TRẦN THUÝ HẰNG - HÀ DUYÊN TÙNG

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG VẬT LÍ 12

NÂNG CAO

TẬP HAI

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

TRẦN THUÝ HẰNG – HÀ DUYÊN TÙNG

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG
VẬT LÍ 12
NÂNG CAO – TẬP 2

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

CHƯƠNG V. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

BÀI 26

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU CHỈ CÓ ĐIỆN TRỞ THUẦN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được khái niệm dòng điện xoay chiều và điện áp xoay chiều. Biết cách xác định độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều theo biểu thức hoặc theo đồ thị biểu diễn chúng.

– Nắm được các đặc điểm của đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần.

– Nắm được các giá trị hiệu dụng và cách tính công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng quan sát GV tiến hành thí nghiệm có sử dụng dao động kí điện tử, từ đó rút ra các kết luận của bài học.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

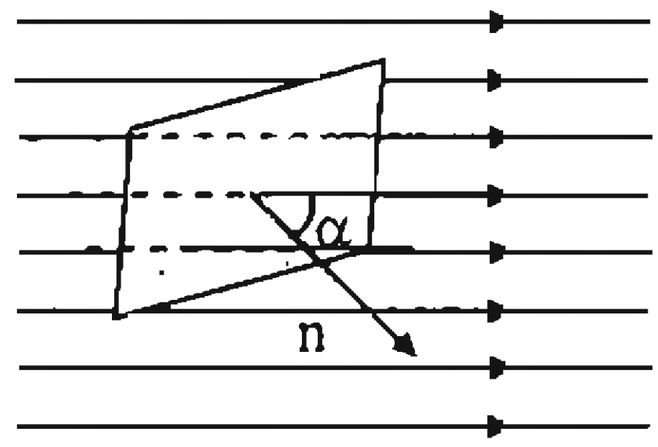
– Chuẩn bị mô hình máy phát điện xoay chiều và điện kế.

– Dao động kí điện tử, nguồn điện xoay chiều học sinh, máy phát âm tần.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về định luật Ôm và hiện tượng cảm ứng điện từ đã học ở lớp 11 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Khi từ thông qua mặt giới hạn bởi mạch điện kín biến đổi theo thời gian.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Hiện tượng cảm ứng điện từ xảy ra khi nào ?
– Khi đó, góc α biến thiên theo thời gian, suy ra từ thông qua mặt giới hạn bởi khung dây kín biến thiên theo thời gian. Vì vậy trong dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng.	– Khi cho khung dây quay đều trong từ trường với tốc độ góc ω như hình vẽ sau đây, trong khung có suất hiện suất điện động cảm ứng không ? Tại sao ? 
– Quan sát thấy kim của điện kế dao động sang phải rồi sang trái một cách tuần hoàn. Chứng tỏ suất điện động trong khung dây biến thiên tuần hoàn.	– Yêu cầu HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm với mô hình máy phát điện xoay chiều có nối với điện kế G, sau đó đưa ra nhận xét về giá trị của suất điện động của máy phát điện xoay chiều ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Suất điện động xuất hiện trong khung dây biến đổi theo thời gian theo định luật dạng sin, thường gọi tắt là suất điện động xoay chiều : $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$. – Chu kì và tần số của biến đổi của suất điện động liên hệ với tần số góc ω bởi các công thức : $T = \frac{2\pi}{\omega}$, $f = \frac{\omega}{2\pi}$. – Suất điện động tạo bởi máy phát điện xoay chiều cũng có biểu thức dạng như trên.

Hoạt động 2 **Tìm hiểu điện áp xoay chiều và dòng điện xoay chiều** – Khi đó, trong mạch có dao động điện cưỡng bức với tần số của suất điện động do máy phát điện xoay chiều tạo ra. Giữa hai đầu đoạn mạch có một điện áp biến thiên theo thời gian theo định luật dạng sin. HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm với dao động kí điện tử – Đồ thị của điện áp trên hai đầu mạch điện có dạng hình sin.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu điện áp xoay chiều – Nếu nối hai cực của máy phát điện xoay chiều với một đoạn mạch tiêu thụ điện thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức như thế nào ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Nhận xét gì về dao động điện trong mạch tiêu thụ ? – Làm thí nghiệm nghiệm như thế nào để kiểm tra ? GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS quan sát để rút ra nhận xét GV thông báo – Trong trường hợp tổng quát, biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều AB và cường độ dòng điện qua nó có dạng : $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_1)$ $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_2)$ – Đại lượng $\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ gọi là độ lệch pha của u so với i. Nếu $\varphi > 0$ thì u sớm pha so với i. Nếu $\varphi < 0$ thì u trễ pha so với i. Nếu $\varphi = 0$ thì u đồng pha với i.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu điện áp và cường độ dòng điện của đoạn mạch chỉ có điện trở thuần**	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu điện áp và cường độ dòng điện của đoạn mạch chỉ có điện trở thuần

HS thảo luận chung toàn lớp Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch : $i = \frac{u}{R} = \frac{U_0}{R}\cos\omega t = I_0 \cos\omega t.$ Cường độ dòng điện trên điện trở thuần biến thiên đồng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở và có biên độ xác định bởi : $I_0 = \frac{U_0}{R}$.	– Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức như thế nào ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Xét những khoảng thời gian rất nhỏ, điện áp và cường độ dòng điện coi như không đổi, có thể áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch này được không ? – Nhận xét gì về độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện trong mạch ?
Hoạt động 4 **Tìm hiểu một số giá trị hiệu dụng** HS thảo luận chung toàn lớp Công suất toả nhiệt tức thời được xác định: $p = Ri^2 = RI_0^2 \cos^2 \omega t$ $\Rightarrow p = \frac{RI_0^2}{2} + \frac{RI_0^2}{2}\cos 2\omega t.$ Nhiệt lượng toả ra trên điện trở thuần trong khoảng thời gian t là : $Q = \frac{RI_0^2}{2} t$	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu về các giá trị hiệu dụng – Khi cho dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở thuần sẽ làm cho điện trở toả nhiệt. Nhiệt lượng toả ra trên điện trở trong khoảng thời gian t được xác định như thế nào ? Cường độ dòng điện không đổi chạy qua điện trở phải có giá trị bằng bao nhiêu để nhiệt lượng toả ra không đổi trong cùng khoảng thời gian t ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Tại thời điểm t, công suất toả nhiệt trên điện trở được xác định như thế nào ? – Công suất toả nhiệt trung bình được xác định : $p = \overline{p} = \overline{RI_0^2 \cos^2 \omega t} = \frac{RI_0^2}{2}$. Nhiệt lượng toả ra trong thời gian t được xác định như thế nào ?

– Khi cho dòng I không đổi chạy qua điện trở thuần thì nhiệt lượng toả ra trên điện trở : $Q = RI^2t \Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.	– Nếu cho cường độ dòng điện không đổi I chạy qua điện trở trong cùng khoảng thời gian t sao cho nhiệt lượng toả ra là không đổi thì I phải có giá trị bằng bao nhiêu ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Đại lượng I được gọi là cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện xoay chiều. – Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng cường độ của một dòng điện không đổi, nếu cho hai dòng điện đó lần lượt qua cùng một điện trở trong những khoảng thời gian bằng nhau đủ dài thì nhiệt lượng toả ra bằng nhau. – Tương tự như vậy, người ta cũng xác định được suất điện động hiệu dụng của một nguồn điện xoay chiều : $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$ và điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch xoay chiều : $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$. – Để đo điện áp hiệu dụng và cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện xoay chiều, người ta dùng vôn kế và ampe kế xoay chiều.
Hoạt động 5 **Biểu diễn cường độ dòng điện xoay chiều và điện áp xoay chiều bằng vectơ quay** HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu câu hỏi để HS biểu diễn cường độ dòng điện xoay chiều và điện áp xoay chiều bằng vectơ quay – Hãy nêu cách biểu diễn cường độ dòng điện i và điện áp u bằng các vectơ quay ? Nhận xét gì về hai vectơ $\bar{I}, \bar{U}$ của đoạn mạch chỉ có điện trở thuần ?

– Biểu diễn cường độ dòng điện i và điện áp u bằng các vectơ quay tương ứng $\vec{I}, \vec{U}$ có độ dài tỉ lệ với các giá trị hiệu dụng U, I và quay ngược chiều kim đồng hồ quanh gốc O với tốc độ góc bằng tần số góc ω của dòng điện. ở thời điểm ban đầu t = 0, chúng có phương hợp với trục Ox một góc bằng pha ban đầu của đại lượng tương ứng. – Trên giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, các vectơ quay $\vec{I}, \vec{U}$ có cùng hướng.	
Hoạt động 6 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4 SGK. – HS ôn tập lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cho một khung dây dẫn phẳng có diện tích S quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$. Trong khung dây sẽ xuất hiện

A. hiện tượng tự cảm.

B. suất điện động cảm ứng.

C. dòng điện một chiều.

D. suất điện động tự cảm.

Câu 2. Cường độ dòng điện và điện áp của một đoạn mạch xoay chiều có dạng $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$; $u = U_0 \sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$, kết luận nào sau đây đúng khi nói về độ lệch pha của điện áp so với cường độ dòng điện ?

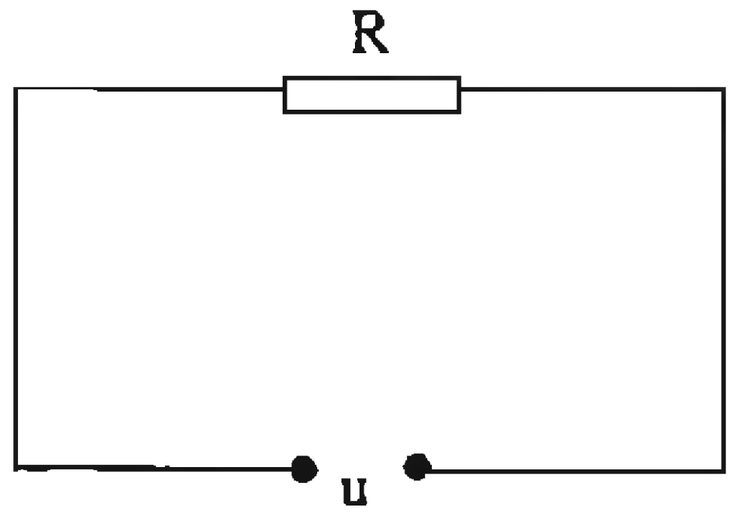
A. Điện áp trễ pha hơn cường độ dòng điện một góc $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

B. Điện áp sớm pha hơn cường độ dòng điện một góc $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

C. Điện áp và cường độ dòng điện đồng pha.

D. Điện áp trễ pha hơn cường độ dòng điện một góc $\varphi = -\frac{\pi}{6}$.

Câu 3. Cho mạch điện như hình bên, cặp biểu thức nào sau đây biểu diễn cường độ dòng điện và điện áp của đoạn mạch ?



A. $i = I_0 \cos(\omega t - \pi)$; $u = U_0 \cos(\omega t + \pi)$.

B. $i = I_0 \cos(\omega t)$; $u = U_0 \cos(\omega t + \pi)$.

C. $i = I_0 \cos(\omega t)$; $u = U_0 \sin(\omega t)$.

D. $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$; $u = U_0 \cos(\omega t)$.

Câu 4. Cho dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos\omega t$ chạy qua điện trở thuần R. Biểu thức nào biểu diễn công suất toả nhiệt tức thời trên điện trở R sau đây **sai** ?

A. $p = Ri^2$

B. $p = RI_0^2 \cos^2 \omega t$.

C. $p = \frac{RI_0^2}{2} \cos 2\omega t$.

D. $p = \frac{RI_0^2}{2} + \frac{RI_0^2}{2} \cos 2\omega t$.

Câu 5. Cho cường độ dòng điện xoay chiều $i = I_0 \sin\omega t$ chạy qua điện trở thuần trong thời gian t. Nếu cho cường độ dòng điện không đổi I chạy qua điện trở thuần đó trong thời gian t thì cường độ dòng điện không đổi nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây để nhiệt lượng toả ra trên điện trở thuần ở hai trường hợp là như nhau ?

A. $I = I_0$.

B. $I = \sqrt{2}I_0$.

C. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

D. $I = \frac{I_0}{2}$.

Câu 6. Cho cường độ dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch là $i = 2\sin 100t$ (A). Cường độ dòng điện hiệu dụng nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây ?

A. I = 2A.

B. I = 1A.

C. I = 4A.

D. $I = \sqrt{2}$ A.

BÀI 27

MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU CHỈ CÓ TỤ ĐIỆN, CUỘN CẢM

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được các tác dụng của tụ điện và cuộn cảm trong mạch điện xoay chiều.

– Tìm được biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện bằng lí thuyết.

– Đề xuất được phương án thí nghiệm với dao động kí điện tử để nghiên cứu sự biến đổi của cường độ dòng điện qua mạch điện có tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ điện theo thời gian.

– Tìm được biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng lí thuyết.

– Đề xuất được phương án thí nghiệm với dao động kí điện tử để nghiên cứu sự biến đổi của cường độ dòng điện qua mạch điện có cuộn cảm và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm theo thời gian.

– Nắm được khái niệm dung kháng, cảm kháng. Biết cách tính dung kháng, cảm kháng và vẽ giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có tụ điện và đoạn mạch chỉ có cuộn cảm.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng đề xuất và thiết kế thí nghiệm để nghiên cứu sự biến đổi của cường độ dòng điện và điện áp theo thời gian của đoạn mạch chỉ có tụ điện và đoạn mạch chỉ có cuộn cảm.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát giáo viên tiến hành thí nghiệm, từ đó rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng vẽ giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có tụ điện và đoạn mạch chỉ có cuộn cảm.

II – CHUẨN BỊ

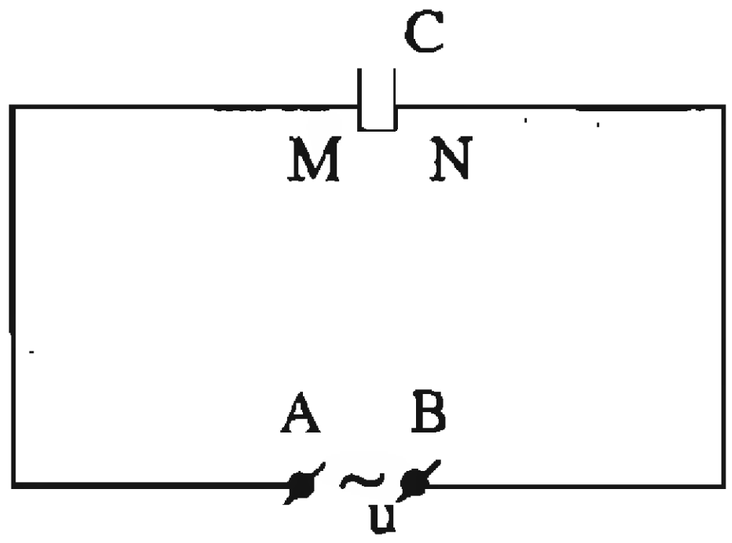
Giáo viên

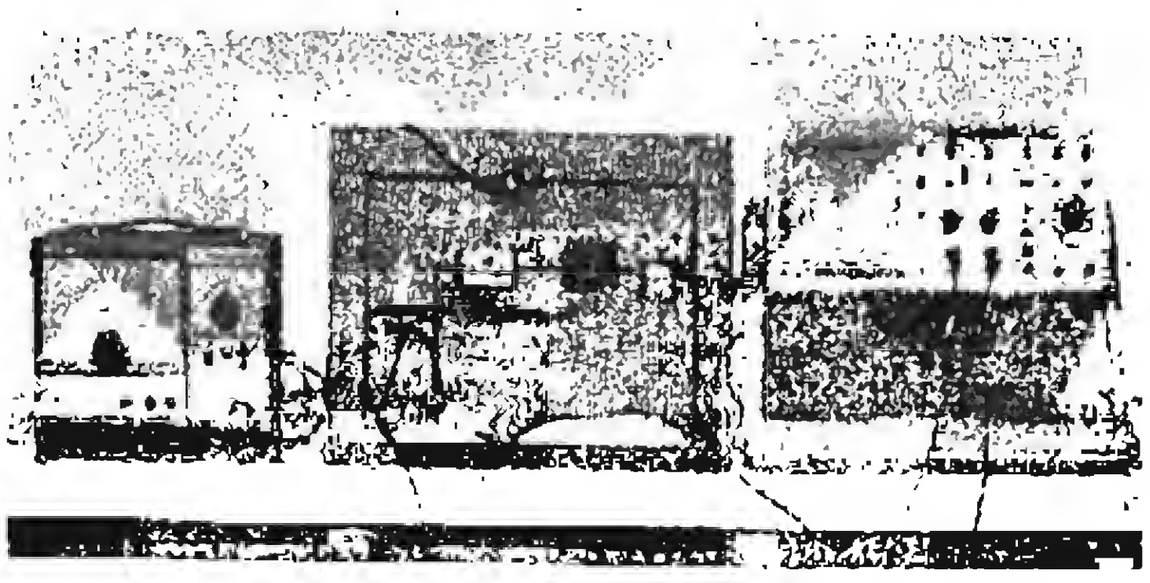
– Dao động kí điện tử, bảng mạch điện chỉ có tụ điện, bảng mạch điện chỉ có cuộn cảm, máy phát âm tần, biến thế học sinh loại 0 – 12V.

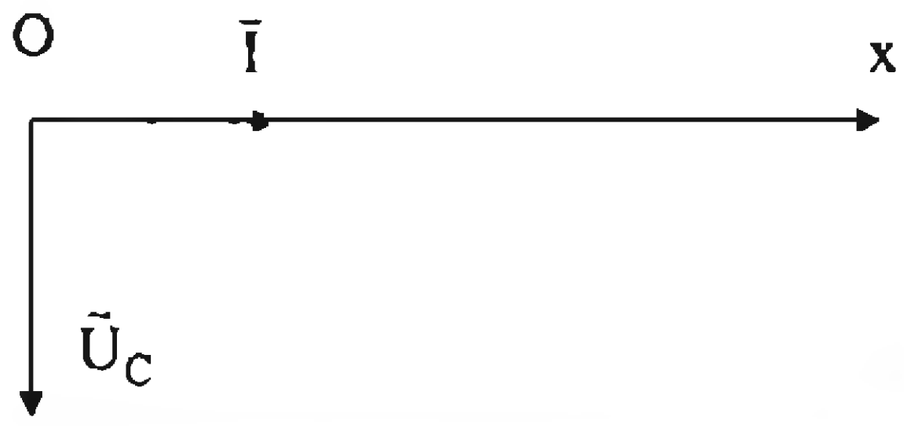
Học sinh

– Ôn tập lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

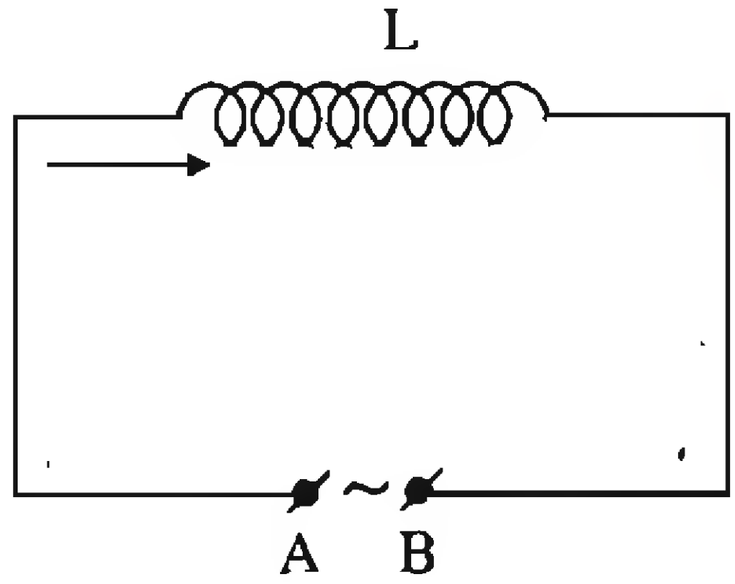
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Vẽ giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần ? Nhận xét về độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu điện trở thuần với cường độ dòng điện qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần ? Đặt vấn đề : Trong mạch điện xoay chiều, ngoài điện trở thuần, ta còn gặp hai loại phần tử khác là tụ điện và cuộn cảm. Chúng có tác dụng gì đối với mạch điện này ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Nghiên cứu giá trị tức thời của cường độ dòng điện và điện áp của đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện. Vẽ giản đồ Fre – nen.** HS thảo luận nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Điện tích trên bản M ở thời điểm t là : $q = Cu = CU_0 \sin \omega t$ – Cường độ dòng điện: $i = \frac{dq}{dt} = C\omega U_0 \cos \omega t$ $\Rightarrow i = I_0 \cos \omega t$, với $I_0 = C\omega U_0$.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Đặt vào giữa hai bản tụ điện M và N một điện áp xoay chiều $u = U_0 \sin \omega t$ thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức như thế nào? Nhận xét gì về độ lệch pha giữa cường độ dòng điện so với điện áp giữa hai bản tụ ? 

Mặt khác, ta có $u = U_0 \sin \omega t \Rightarrow u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ Vậy điện áp giữa hai bản tụ điện trễ pha hơn so với cường độ dòng điện trong mạch một góc $\frac{\pi}{2}$.	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Xác định điện tích trên bản M của tụ điện ở thời điểm t ? – Nếu quy ước chiều dương của dòng điện là chiều từ A tới M thì cường độ dòng điện trong mạch được xác định như thế nào ?
HS thảo luận chung toàn lớp – Cần một mạch điện chỉ có tụ điện. Điện áp đặt vào mạch điện được lấy ở máy biến áp học sinh. Điện áp trên hai bản tụ điện đưa vào cổng CH1 của dao động kí điện tử. – Mắc nối tiếp một điện trở vào mạch điện, đưa điện áp trên hai đầu tụ điện vào cổng CH2 của dao động kí để nghiên cứu cường độ dòng điện trong mạch.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm. – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra kết quả chúng ta vừa tính được bằng con đường lí thuyết ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Dao động kí điện tử chỉ đo trực tiếp điện áp, làm thế nào để đo được cường độ dòng điện trong mạch ?
HS chú ý lắng nghe và quan sát	– Ta đã biết cường độ dòng điện qua điện trở thuần đồng pha với điện áp trên hai đầu điện trở, liệu rằng có thể mắc một điện trở thuần nối tiếp với tụ điện và đưa điện áp của điện trở vào dao động kí điện tử thay cho việc nghiên cứu cường độ dòng điện trong mạch được không ? GV tiến hành lắp ráp và giới thiệu thí nghiệm mà HS vừa thiết kế 

HS quan sát và rút ra kết luận – Cường độ dòng điện qua tụ điện biến thiên sớm pha so với điện áp giữa hai bản tụ điện một góc $\frac{\pi}{2}$.	– Mắc mạch điện như hình vẽ trên bảng mạch : R= 5,1kΩ, C = 0,01μF GV yêu cầu HS quan sát đồ thị của điện áp và cường độ dòng điện trong mạch trên màn hình dao động kí điện tử, sau đó rút ra kết luận về độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện.
HS làm việc cá nhân, sau đó thảo luận chung toàn lớp – Tại thời điểm t = 0, vẽ vectơ quay $\vec{I}$ biểu diễn cường độ dòng điện $i = I_0 \cos \omega t$ hợp với trục Ox một góc bằng 0, vectơ quay $\vec{U}_C$ biểu diễn điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ hợp với trục Ox một góc $-\frac{\pi}{2}$.  	GV yêu cầu HS vẽ giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có tụ điện
Hoạt động 3 **Xây dựng biểu thức định luật Ôm đối với đoạn mạch có tụ điện. Tìm hiểu khái niệm dung kháng.** HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Đại lượng $\frac{1}{\omega C}$ trong công thức $I_0 = C\omega U_0$ có ý nghĩa gì ?

– Chia biểu thức cho $\sqrt{2}$, ta được : $I = \frac{U}{Z_C}$ Z_C giữ vai trò như điện trở đối với dòng điện không đổi.	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Đặt $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ và chia hai vế của biểu thức cho $\sqrt{2}$ biểu thức trên được viết như thế nào ? – So sánh biểu thức vừa xây dựng với biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, từ đó cho biết ý nghĩa của Z_C ?
HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Sử dụng thí nghiệm với dao động kí điện tử như ở trên. Lần lượt thay đổi giá trị điện của tụ điện và tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch. Quan sát sự biến đổi của cường độ dòng điện trong mạch trên màn hình dao động kí điện tử.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để minh hoạ công thức $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ và nêu cách tiến hành thí nghiệm ?
HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm, từ đó rút ra nhận xét. – Khi giá trị điện dung của tụ điện tăng thì giá trị biên độ của cường độ dòng điện trên màn hình dao động kí điện tử tăng. Điều đó chứng tỏ dung kháng của mạch giảm. Suy ra dung kháng tỉ lệ nghịch với điện dung của tụ điện. – Khi giá trị tăng tần số của điện áp đặt vào hai đầu tụ điện thì giá trị biên độ của cường độ dòng điện trên màn hình dao động kí điện tử tăng. Điều đó chứng tỏ dung kháng	GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận – Tăng giá trị điện dung của tụ điện, yêu cầu HS hãy nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng vào điện dung của tụ điện ? – Tăng giá trị tần số của điện áp đặt vào hai đầu tụ điện bằng máy phát âm tần, yêu cầu HS hãy nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng vào tần số góc ω?

của mạch giảm. Suy ra dung kháng tỉ lệ nghịch với tần số của điện áp hay tỉ lệ nghịch với tần số góc của điện áp đặt vào hai đầu tụ điện.	
Hoạt động 4 **Nghiên cứu giá trị tức thời của cường độ dòng điện và điện áp trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn cảm. Vẽ giản đồ Fre – nen** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Giả sử tại thời điểm t cường độ dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos\omega t$ chạy qua đoạn mạch chỉ có cuộn cảm có độ tự cảm L theo chiều từ A đến B, hãy tìm biểu thức của điện áp trên hai đầu cuộn cảm ? 
Khi có dòng điện biến thiên theo thời gian chạy qua cuộn dây thì trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng: $e = -L\frac{di}{dt} = \omega L I_0 \sin\omega t$ Quy ước chiều dòng điện chạy từ A tới B là chiều dương. Điện áp giữa hai điểm A và B là: $u = iR_{AB} - e$ Vì cuộn dây thuần cảm nên R_{AB} có giá trị bằng không. Nên :	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Hiện tượng gì xảy ra khi có dòng điện biến thiên chạy qua cuộn cảm? – Suất điện động tự cảm trên cuộn cảm được xác định như thế nào? – Theo định luật Ôm, điện áp trên hai đầu cuộn cảm được xác định như thế nào ? – Nhận xét gì về độ lệch pha giữa điện áp trên hai đầu cuộn cảm với cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm ?

$u = -e = -\omega L I_0 \sin \omega t$

$\Rightarrow u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

với $U_0 = \omega L I_0$.

Cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần cảm biến thiên điều hoà với cùng tần số nhưng trễ pha hơn $\frac{\pi}{2}$ đối với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm.

HS thảo luận chung toàn lớp

– Cần một mạch điện chỉ có cuộn cảm. Điện áp đặt vào mạch điện được lấy ở máy biến áp học sinh. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm được đưa vào cổng CH1 của dao động kí điện tử.

– Mắc nối tiếp một điện trở vào mạch điện, đưa điện áp trên hai đầu tụ điện vào cổng CH2 của dao động kí để nghiên cứu cường độ dòng điện trong mạch.

HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận

– Quan sát trên màn hình dao động kí điện tử ta thấy kết luận tìm được bằng con đường lí thuyết ở trên là hoàn toàn đúng.

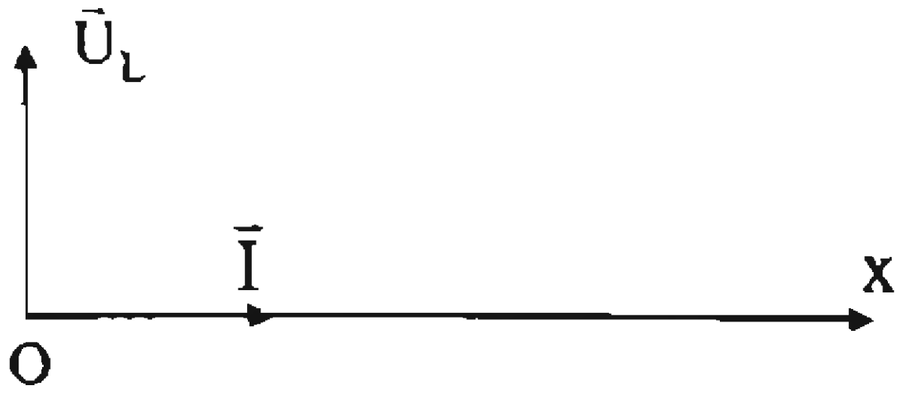
GV nêu câu hỏi thiết kế phương áp thí nghiệm

– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm và trình bày cách tiến hành thí nghiệm để kiểm tra kết luận ở trên ?

GV tiến hành lắp ráp và giới thiệu thí nghiệm mà HS vừa thiết kế

– Thí nghiệm cần có: R = 5,1kΩ, cuộn dây L : 3000 vòng (có lõi sắt).

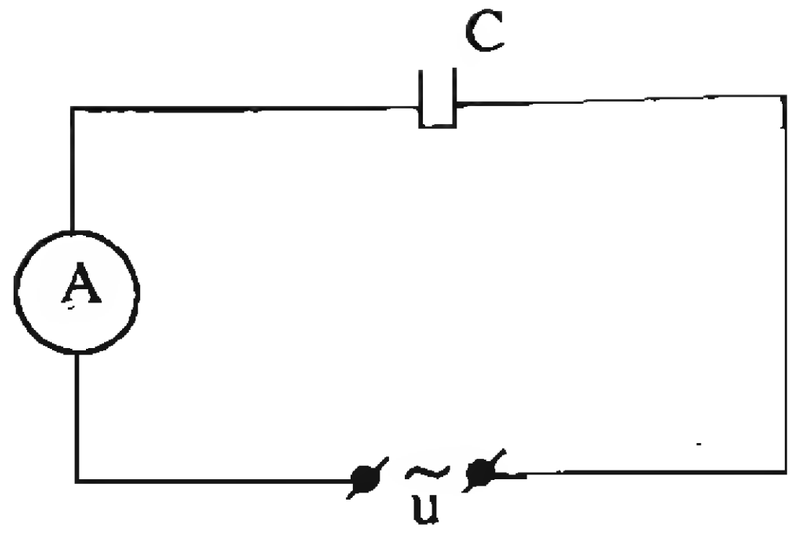
GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận

HS thảo luận chung toàn lớp  Trên giản đồ vectơ Fre – nen cho đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần, $\vec{U}$ lập với $\vec{I}$ một góc $\frac{\pi}{2}$ theo chiều dương.	GV yêu cầu HS vẽ giản đồ Fre–nen cho đoạn mạch chỉ có cuộn cảm
Hoạt động 5 **Xây dựng biểu thức định luật Ôm đối với đoạn mạch có cuộn cảm thuần. Tìm hiểu khái niệm cảm kháng** HS thảo luận chung toàn lớp – Chia biểu thức cho $\sqrt{2}$, ta được $I = \frac{U}{Z_L}$ Z_L giữ vai trò như điện trở đối với dòng điện không đổi. HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Sử dụng thí nghiệm với dao động kí điện tử như ở trên. Lần lượt thay đổi giá trị L của cuộn cảm và tần số	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Đại lượng ωL trong công thức $U_0 = \omega L I_0$ có ý nghĩa gì ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Đặt $Z_L = \omega L$ và chia hai vế của biểu thức cho $\sqrt{2}$ biểu thức trên được viết như thế nào ? – So sánh biểu thức vừa xây dựng với biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, từ đó cho biết ý nghĩa của ? GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để minh hoạ công thức $Z_L = \omega L$ và nêu cách tiến hành thí nghiệm ?

của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch. Quan sát sự biến đổi của cường độ dòng điện trong mạch trên màn hình dao động kí điện tử. HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm, từ đó rút ra nhận xét. – Khi giá trị L của cuộn cảm tăng thì giá. trị biên độ của cường độ dòng điện trên màn hình dao động kí điện tử giảm. Điều đó chứng tỏ cảm kháng của mạch giảm. Suy ra dủng kháng tỉ lệ thuận với độ tự cảm của cuộn cảm. – Khi giá trị tăng tần số của điện áp đặt vào hai đầu cuộn cảm thì giá trị biên độ của cường độ dòng điện trên màn hình dao động kí điện tử giảm. Điều đó chứng tỏ cảm kháng của mạch giảm. Suy ra dung kháng tỉ lệ nghịch với tần số của điện áp hay tỉ lệ nghịch với tần số góc của điện áp đặt vào hai đầu cuộn cảm.	GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận – Tăng giá trị L của cuộn cảm bằng cách cho thêm lõi sắt vào cuộn cảm, yêu cầu HS hãy nhận xét sự phụ thuộc của cảm kháng vào độ tự cảm L của cuộn cảm ? – Tăng giá trị tần số của điện áp đặt vào hai đầu cuộn cảm bằng máy phát âm tần, yêu cầu HS hãy nhận xét sự phụ thuộc của cảm kháng vào tần số góc ω?
Hoạt động 6 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5, 6 SGK. – HS ôn tập lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cho mạch điện như hình vẽ, kết luận nào sau đây là đúng khi nói về số chỉ của ampe kế trong mạch điện ?



A. Là giá trị của cường độ dòng điện hiệu dụng

B. Là giá trị biên độ của cường độ dòng điện

C. Là giá trị tức thời của cường độ dòng điện

D. Ampe kế chỉ số 0 vì tụ điện không cho dòng điện chạy qua

Câu 2. Đặt vào hai bản của tụ điện một điện áp xoay chiều $u = U_0 \sin \omega t$, cường độ dòng điện chạy qua tụ điện là

A. $i = CU_0 \cos(\omega t)$.

B. $i = \omega CU_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

C. $i = \omega CU_0 \sin(\omega t)$.

D. $i = \omega CU_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Câu 3. Tăng tần số góc của điện áp đặt vào tụ điện gấp 2 lần thì dung kháng của tụ điện sẽ

A. tăng gấp 2 lần.

B. giảm 2 lần.

C. tăng gấp 4 lần.

D. không thay đổi.

Câu 4. Người ta đặt một mạch điện trong một hộp kín có hai đầu dây nối ra ngoài. Biết rằng mạch điện chỉ sử dụng một trong 3 linh kiện điện trở thuần R, tụ điện C, cuộn cảm L thuần cảm hoặc gồm 2 trong 3 linh kiện trên mắc nối tiếp. Bằng thực nghiệm thấy rằng cường độ dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp đặt vào hai đầu mạch điện. Mạch điện được cấu tạo bởi

A. R mắc nối tiếp với C.

B. L mắc nối tiếp với C.

C. chỉ có L.

D. chỉ có R.

BÀI 28

MẠCH CÓ R, L, C MẮC NỐI TIẾP. CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết cách vẽ và dùng giản đồ Fre – nen để nghiên cứu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp.

– Xây dựng được các công thức tính tổng trở Z, độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện, biểu thức định luật Ôm. Áp dụng các công thức đó để làm một số bài tập đơn giản.

– Nắm được hiện tượng cộng hưởng điện và điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện.

– Đề xuất và thiết kế được phương án thí nghiệm nghiên cứu hiện tượng cộng hưởng điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng đề xuất và thiết kế thí nghiệm để nghiên cứu hiện tượng cộng hưởng điện.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát giáo viên tiến hành thí nghiệm, từ đó rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng vẽ giản đồ Fre – nen cho đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Dao động kí điện tử, bảng mạch điện chỉ có tụ điện, bảng mạch điện chỉ có cuộn cảm, máy phát âm tần, biến thế học sinh loại 0 – 12 V.

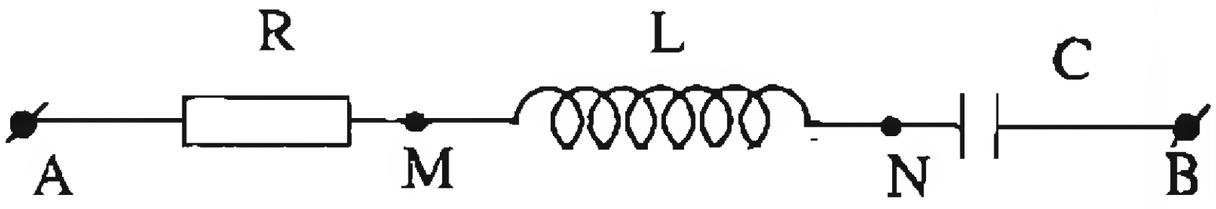
– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn tập lại các kiến thức về đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở, chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm thuần.

- Phương pháp giản đồ Fre – nen.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết biểu thức điện áp của đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, chỉ có cuộn cảm, chỉ có tụ điện ? Nhận xét gì về độ lệch pha của các điện áp so với cường độ dòng điện chạy trong mạch ? Đặt vấn đề : Đoạn mạch xoay chiều có cả ba loại phần tử (điện trở, cuộn cảm, tụ điện) mắc nối tiếp có một số đặc tính khác với đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có một loại phần tử. Khi ta tăng dần một thông số nào đó của mạch, chẳng hạn như điện dung của tụ điện, cường độ dòng điện có thể tăng rồi giảm. Bài học ngày hôm nay dùng phương pháp giản đồ Fre – nen để nghiên cứu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp.
Hoạt động 2 **Nghiên cứu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp** HS chú ý lắng nghe	GV giới thiệu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. – Đoạn mạch gồm một điện trở thuần R, một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và một điện dung C mắc nối tiếp. Ta gọi đoạn mạch đó là mạch RLC nối tiếp.  GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu

HS thảo luận chung toàn lớp

– Trong mạch có dao động điện cưỡng bức với tần số góc bằng tần số góc của điện áp.

– Biểu thức của điện áp tức thời trên các phần tử R, L, C của đoạn mạch RLC nối tiếp là

$$u_r = u_{AM} = I_0 R\cos\omega t = U_0\cos\omega t$$

$$u_L = \omega L I_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$= U_{0L}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

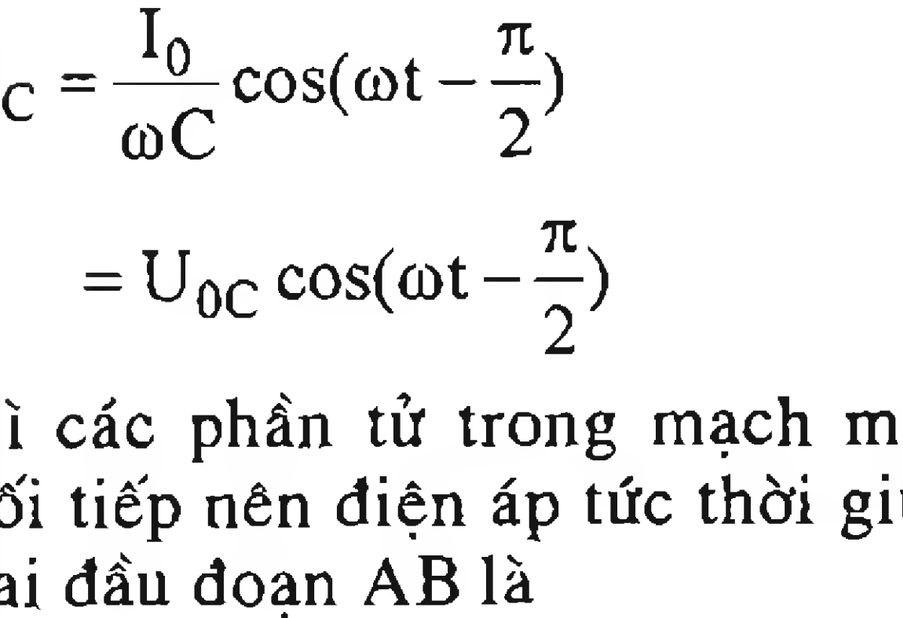
$$u_C = \frac{I_0}{\omega C}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$= U_{0C}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

Vì các phần tử trong mạch mắc nối tiếp nên điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn AB là

$$u = u_R + u_L + u_C$$

Biểu diễn các điện áp trên cùng một giản đồ Fre – nen ta được :



– Đặt vào hai đầu A, B của đoạn mạch một điện áp xoay chiều u có tần số góc ω. Hiện tượng gì xảy ra trong đoạn mạch ? Giả sử cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\cos\omega t$ thì biểu thức của điện áp ở hai đầu đoạn mạch có dạng như thế nào ?

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Hiện tượng gì xảy ra trong đoạn mạch ?

– Viết biểu thức của điện áp trên các phần tử của đoạn mạch RLC ?

– Các phần tử trong mạch được mắc như thế nào ? Điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch có quan hệ như thế nào với điện áp trên mỗi phần tử của đoạn mạch ?

– Sử dụng phương pháp nào để tìm biểu thức tổng quát của điện áp trên hai đầu đoạn mạch ? Có thể sử dụng phương pháp giản đồ Fre – nen được không ?

– Hãy biểu diễn điện áp trên mỗi phần tử trên cùng một giản đồ Fre – nen ?

– Muốn tìm được điện áp trên hai đầu A, B ta phải tìm vectơ nào ?

Ta có :

$$\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$$

$$\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

$$\tan\varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

Khi $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ thì $\tan\varphi > 0$, điện áp sớm pha hơn so với cường độ dòng điện.

Khi $\omega L < \frac{1}{\omega C}$ thì $\tan\varphi < 0$, điện áp trễ pha hơn so với cường độ dòng điện.

Vậy biểu thức của điện áp trên hai đầu AB có dạng :

$$u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$$

Trong đó $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

$$\tan\varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}.$$

Thay

$U_R = IR; U_L = I\omega L; U_C = \frac{I}{\omega C}$ vào biểu thức xác định U, ta được :

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

– Xác định độ lệch pha của điện áp trên hai đầu A, B so với cường độ dòng điện trong mạch ? Từ đó cho biết khi nào điện áp giữa hai đầu A, B trễ pha và sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch ?

– Tìm biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch RLC nối tiếp ?

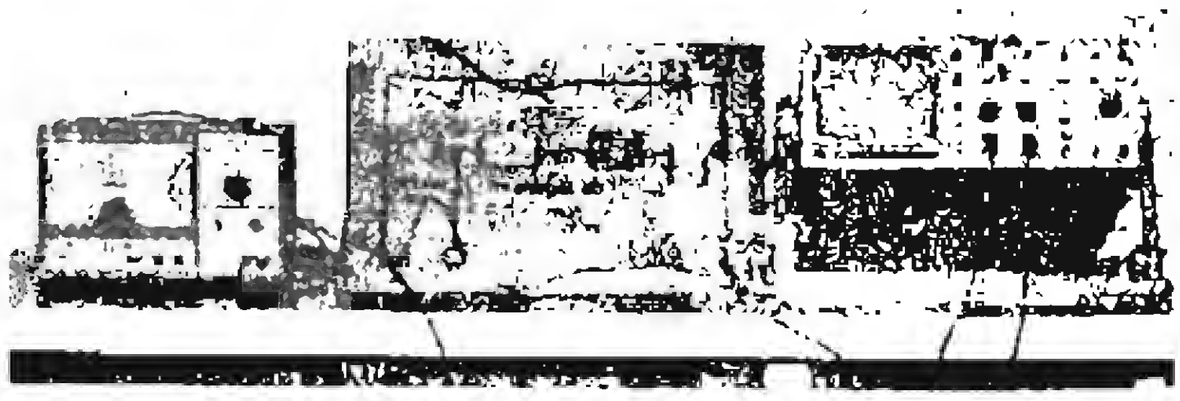
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo Đặt $Z=\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}$, gọi là tổng trở của mạch RLC nối tiếp. Biểu thức của định luật Ôm khi đó được viết : $I=\frac{U}{Z}$.
Hoạt động 3 **Nghiên cứu hiện tượng cộng hưởng điện** HS thảo luận chung toàn lớp – Cường độ dòng điện phụ thuộc vào R, L, C và ω. – Từ biểu thức định luật Ôm, ta thấy khi $\omega L-\frac{1}{\omega C}=0$, thì cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại $I_{max}=\frac{U}{R}$. Khi đó, cường độ dòng điện cực đại chỉ phụ thuộc vào điện trở thuần R của đoạn mạch. – Khi $\omega L-\frac{1}{\omega C}=0$ thì $\tan\varphi=0$, cường độ dòng điện trong mạch và điện áp đồng pha.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Giữ nguyên giá trị của điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch, cường độ dòng điện trong mạch phụ thuộc vào những yếu tố nào ? Khi nào cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại ? Nhận xét gì về độ lệch pha giữa điện áp trên hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy trong mạch ?
HS thảo luận chung toàn lớp – Cần một mạch điện RLC mắc nối tiếp. Điện áp đặt vào mạch điện được lấy ở máy phát ám tần. Điện áp trên hai đầu đoạn mạch đưa vào cổng CH1 của dao động kí điện tử.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra kết luận trên ?

– Mắc nối tiếp một điện trở vào mạch điện, đưa điện áp trên hai đầu tụ điện vào cổng CH2 của dao động kí để nghiên cứu cường độ dòng điện trong mạch.

– Lần lượt thay đổi giá trị R của điện trở, L của cuộn cảm, C của tụ điện và tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch. Quan sát sự biến đổi của cường độ dòng điện trong mạch trên màn hình dao động kí điện tử, quan sát độ lệch pha của cường độ dòng điện và điện áp khi cường độ dòng điện cực đại, quan sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện cực đại vào R khi R thay đổi.

HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận

GV giới thiệu thiết bị thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận.



– Khi L thay đổi, cường độ dòng điện trong mạch thay đổi. Khi cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại thì nó đồng pha với điện áp trên hai đầu đoạn mạch.

– Thí nghiệm thay đổi L.

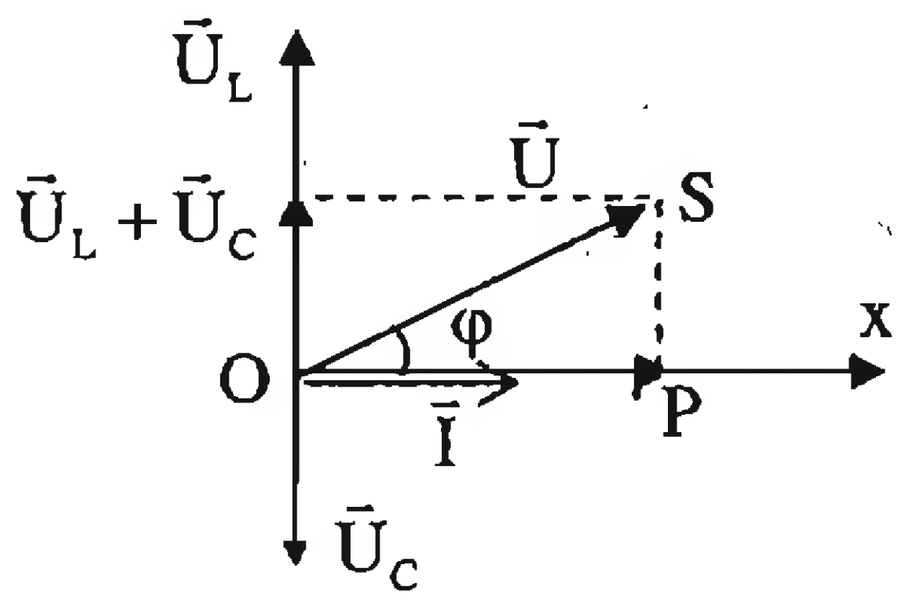
– Từ từ dịch chuyển lõi sắt để thay đổi độ tự cảm L của cuộn dây, quan sát sự thay đổi của đồ thị dòng điện trên màn dao động kí điện tử, xác định vị trí của lõi sắt để xảy ra cộng

– Thay đổi R, giá trị cực đại của dòng điện thay đổi tỉ lệ nghịch với R. – Khi C thay đổi, cường độ dòng điện trong mạch thay đổi. Khi cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại thì nó đồng pha với điện áp trên hai đầu đoạn mạch. – Thay đổi R, giá trị cực đại của dòng điện thay đổi tỉ lệ nghịch với R. – Khi f thay đổi, cường độ dòng điện trong mạch thay đổi. Khi cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại thì nó đồng pha với điện áp trên hai đầu đoạn mạch. – Thay đổi R, giá trị cực đại của dòng điện thay đổi tỉ lệ nghịch với R. HS tiếp thu, ghi nhớ	hưởng của mạch, chứng tỏ sự cực đại của dòng điện và sự đồng pha của nó với điện áp ? – Thay đổi R, quan sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện cực đại vào R ? – Thí nghiệm thay đổi C. – Thay đổi điện dung C của tụ điện, quan sát sự thay đổi của đồ thị dòng điện và điện áp trên màn dao động kí điện tử, xác định vị trí cộng hưởng của mạch, chứng tỏ sự cực đại của dòng điện trong mạch và sự đồng pha của nó so với điện áp ? – Thay đổi R và quan sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện cực đại vào R ? – Thí nghiệm thay đổi f. – Thay đổi tần số của điện áp từ máy phát âm tần đưa vào mạch, quan sát sự thay đổi của đồ thị dòng điện và điện áp trên màn dao động kí điện tử, xác định vị trí cộng hưởng của mạch, chứng tỏ sự cực đại của dòng điện trong mạch và sự đồng pha của nó so với điện áp. – Thay đổi R và quan sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện cực đại vào R. GV thông báo – Hiện tượng ta thu được ở trên, khi $\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$ thì cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại

	$I_{max} = \frac{U}{R}$, gọi là hiện tượng cộng hưởng điện.
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS làm bài tập về nhà 1, 2, 3, 4 SGK. – HS ôn tập lại công thức tính công suất tiêu thụ của mạch điện một chiều.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Quan sát trên giản đồ Fre – nen, bạn Anh rút ra các kết luận dưới đây. Theo em kết luận nào đúng ?



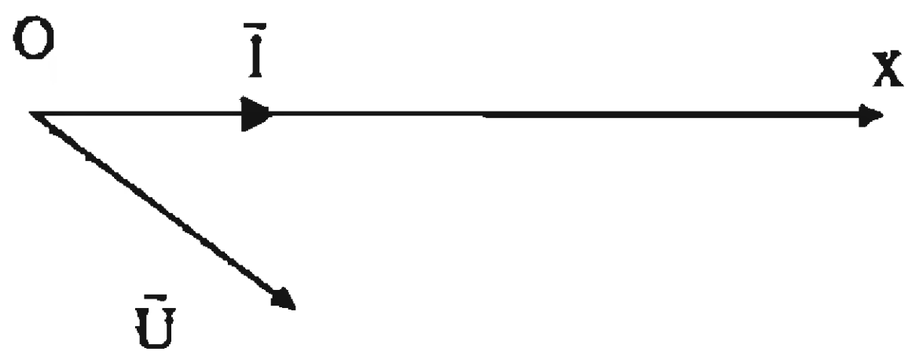
A. $U = U_R + U_L + U_C$.

B. $U_0 = U_R + U_L + U_C$.

C. $U_0 = U_{0R} + U_{0L} + U_{0C}$.

D. $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C$.

Câu 2. Điện áp trên hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp và cường độ dòng điện chạy trong mạch được biểu diễn trên giản đồ Fre – nen như hình bên. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về điện áp trên hai đầu cuộn cảm và điện áp trên hai đầu tụ điện ?



A. $U_L = U_C$.

B. $U_L > U_C$.

C. $U_L < U_C$.

D. $U_L = U_C = 0$.

Câu 3. Nếu đoạn mạch xoay chiều chỉ có L và C mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch sẽ bằng

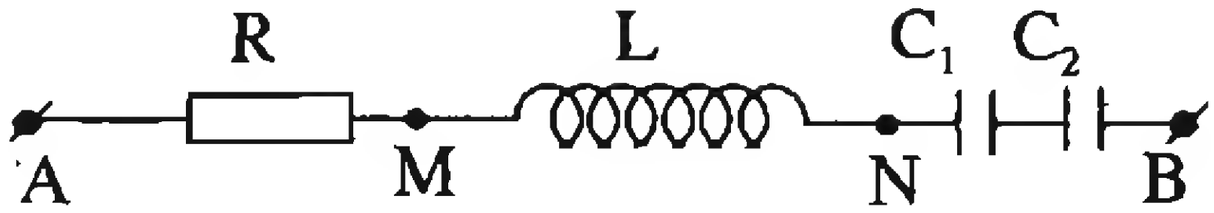
A. $Z = \left|\omega L - \frac{1}{\omega C}\right|$.

B. $Z = \omega L - \frac{1}{\omega C}$.

C. $Z = \omega L + \frac{1}{\omega C}$.

D. $Z = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2$

Câu 4. Cho đoạn mạch như hình vẽ.



Tổng trở của đoạn mạch là:

A. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C_1} - \frac{1}{\omega C_2}\right)^2}$

B. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2}\right)^2}$

C. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega(C_1 + C_2)}\right)^2}$

D. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{C_2}{\omega C_1}\right)^2}$

Câu 5. Cho đoạn mạch như hình vẽ.

Tổng trở của đoạn mạch là

A. $Z = \omega L_1 + \omega L_2$.

B. $Z = \omega L_1 - \omega L_2$.

C. $Z = L_1 + L_2$.

D. $Z = \frac{1}{\omega L_1} + \frac{1}{\omega L_2}$.

Câu 6. Cường độ dòng điện luôn luôn trễ pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

A. đoạn mạch chỉ có cuộn cảm C.

B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

C. đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp.

D. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp.

Câu 7. Khi có hiện tượng cộng hưởng xảy ra trong mạch R, L, C mắc nối tiếp thì kết luận nào trong các kết luận sau đây **sai** ?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

B. Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời ở hai đầu điện trở R.

C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở nhỏ hơn điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

D. Cảm kháng và dung kháng của mạch bằng nhau.

Câu 8. Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong mạch R, L, C mắc nối tiếp là

A. $C = \frac{1}{\sqrt{L}}$.

B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

C. $C = \frac{1}{\sqrt{L\omega}}$.

D. $L = \frac{1}{\sqrt{\omega C}}$.

Câu 9. Trong một hộp kín có chứa một mạch điện gồm hai phần tử mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 100V thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu phần tử 1 là $100\sqrt{2}$V, giữa hai đầu phần tử 2 là 200V Hai phần tử 1 và 2 tương ứng là

A. tụ điện và cuộn dây không thuần cảm.

B. tụ điện và cuộn dây thuần cảm.

C. điên trở thuần và tu điên.

D. điện trở thuần và cuộn dây.

BÀI 29

CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU HỆ SỐ CÔNG SUẤT

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được đặc điểm của công suất tức thời, công suất trung bình.

– Nắm được khái niệm hệ số công suất và ý nghĩa của nó.

– Biết cách áp dụng các công thức để làm một bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng logíc toán học để xây dựng các biểu thức của các đại lượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

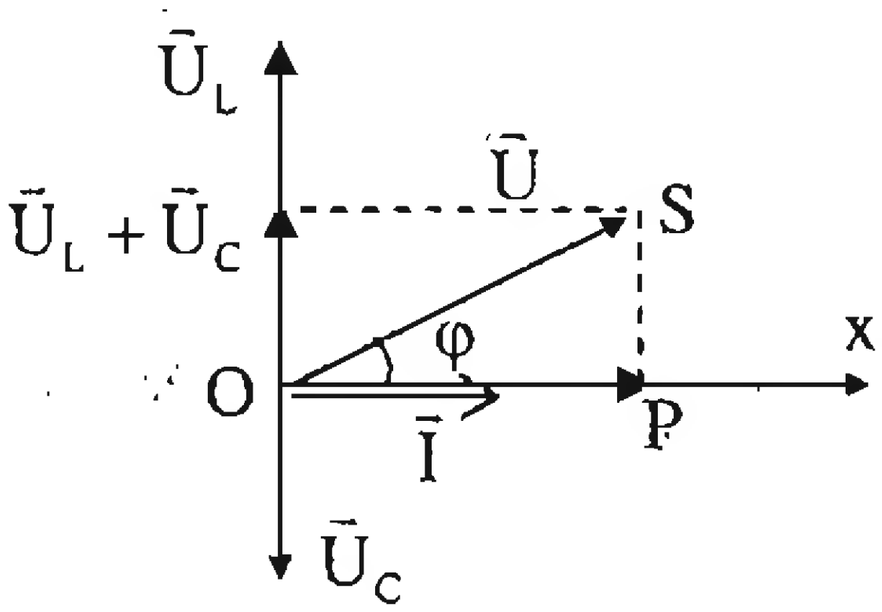
Học sinh

– HS ôn tập lại công thức tính công suất tiêu thụ của mạch điện một chiều.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Xác định công suất tiêu thụ của một đoạn mạch có điện áp hai đầu đoạn mạch là U và cường độ dòng điện một chiều chạy qua đoạn mạch là I ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Đối với đoạn mạch một chiều, nếu dùng ampe kế đo cường độ dòng điện I và vônkế đo điện áp U giữa hai đầu một đoạn mạch, ta xác định được công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch theo công thức $\mathscr{P} = UI$. Đối với các đoạn mạch xoay chiều nói chung, nếu chỉ dùng vônkế và ampe kế để thực hiện hai phép đo U và đo I, ta chưa thể xác định được công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch. Vì sao lại có sự khác nhau đó? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu công suất tức thời và công suất trung bình** HS thảo luận chung toàn lớp Ta có $p = ui$ $= U_0 I_0 \cos\omega t.\cos(\omega t + \varphi)$ $\Rightarrow p = UI2.\cos\omega t.\cos(\omega t + \varphi)$ $= UI\cos\varphi + UI\cos(2\omega t + \varphi)$ HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu công suất tức thời – Công suất tức thời là công suất tiêu thụ điện của mạch điện ở mỗi thời điểm và được xác định bằng $p = ui$. Nếu một đoạn mạch có dòng điện $i = I_0 \cos\omega t$ và điện áp hai đầu đoạn mạch $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ thì công suất tức thời được xác định bằng biểu thức nào? GV thông báo – Công suất trung bình của dòng điện tính trong khoảng thời gian t là đại lượng xác định bằng công thức $\mathscr{P} = \frac{W}{t}$. Trong đó W là điện năng đã tiêu thụ trên đoạn mạch trong khoảng thời gian t.

	– Công suất trung bình của dòng điện trong một chu kì gọi tắt là công suất của dòng điện xoay chiều. Công suất của dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch là $\mathcal{P} = UI\cos\varphi$.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu ý nghĩa của hệ số công suất** HS thảo luận chung toàn lớp  – Dựa vào giản đồ Fre–nen của đoạn mạch RLC nối tiếp, ta có: $\cos\varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$	GV nêu câu hỏi để HS xây dựng biểu thức tính hệ số công suất – Đại lượng cosφ trong biểu thức tính công suất của dòng điện xoay chiều gọi là hệ số công suất. Hãy xác định hệ số công suất đó ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Ngoài cách sử dụng giản đồ Fre – nen, ta có thể xác định hệ số công suất bằng lập luận sau: Đối với đoạn mạch RLC nối tiếp, điện năng chỉ tiêu thụ trên điện trở thuần R. Vậy công suất của dòng điện xoay chiều bằng công suất toả nhiệt trên R. Suy ra: $\mathcal{P} = UI\cos\varphi = RI^2 \Rightarrow \cos\varphi = \frac{R}{Z}$.
HS thảo luận chung toàn lớp – Hệ số công suất có giá trị từ 0 đến 1.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu ý nghĩa của hệ số công suất – Nhận xét gì về giá trị của hệ số công suất ? Khi nào hệ công suất đạt giá trị cực đại ?

– Hệ số công suất đạt giá trị cực đại $\cos\varphi = 1$ khi trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. – Ta có $I = \frac{\mathscr{P}}{U\cos\varphi}$, khi hệ số công suất giảm thì cường độ dòng điện trong mạch phải tăng để công suất tiêu thụ không thay đổi. Khi đó hao phí vì nhiệt trên dây dẫn sẽ lớn. Đó là điều nên tránh.	– Nhận xét gì về sự hao phí điện năng trên dây dẫn khi hệ số công suất giảm. Biết rằng công suất tiêu thụ trên đoạn mạch và điện áp hai đầu đoạn mạch không thay đổi ?
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức – Làm các bài tập về nhà 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại khái niệm từ thông và định luật cảm ứng điện từ ở lớp 11 THPT; các kiến thức về dòng điện xoay chiều và máy phát điện xoay chiều ở lớp 9 THCS.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về công suất tức thời của dòng điện xoay chiều ?

A. Công suất tức thời luôn là một hằng số.

B. Công suất tức thời biến thiên điều hoà theo thời gian.

C. Công suất tức thời biến thiên tuyến tính theo thời gian.

D. Công suất tức thời biến thiên theo quy luật hàm số mũ.

Câu 2. Nếu trong đoạn mạch xoay chiều có dòng điện $I = 1,2\cos 100\pi t(A)$ thì công-suất tức thời biến thiên điều hoà với tần số

A. 50Hz. B. 100Hz.

C. 150Hz. D. 200Hz.

Câu 3. Hệ số công suất đạt giá trị lớn nhất khi

A. trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện.

B. tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch đạt giá trị lớn nhất.

C. tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch đạt giá trị nhỏ nhất.

D. nhiệt lượng toả ra trong mạch nhỏ nhất.

Câu 4. Hệ số công suất của dòng điện xoay chiều nào trong các đoạn mạch dưới đây có giá trị bằng 0 ?

A. Mạch điện chỉ có điện trở thuần.

B. Mạch điện chỉ có cuộn cảm thuần.

C. Mạch điện gồm điện trở thuần và tụ điện mắc nối tiếp.

D. Mạch điện gồm điện trở thuần và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp.

Câu 5. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về sự ảnh hưởng của hệ số công suất đối với sự hao phí điện khi truyền tải điện năng đi xa ?

A. Hệ số công suất càng lớn thì hao phí điện năng càng lớn.

B. Hệ số công suất càng lớn thì hao phí điện năng càng nhỏ.

C. Hệ số công suất càng lớn thì hao phí điện năng không thay đổi.

D. Sự tăng hoặc giảm của hệ số công suất không ảnh hưởng đến sự hao phí điện năng.

Câu 6. Đặt một điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2}\ \sin(100\omega t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C không phân nhánh có điện trở thuần $R = 100\Omega$. Khi hệ số công suất của đoạn mạch lớn nhất thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 284W. B. 384W.

C. 484W. D. 584W.

Câu 7. Một tụ điện có điện dung $C = 5{,}3\mu F$ mắc nối tiếp với điện trở $R = 300\Omega$. Đoạn mạch được đặt vào mạng điện xoay chiều 220V – 50Hz. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. $\cos\varphi \approx 0{,}147$. B. $\cos\varphi \approx 0{,}247$.

C. $\cos\varphi \approx 0{,}347$. D. $\cos\varphi \approx 0{,}447$.

BÀI 30

MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều.

– Nắm được cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha và ba pha.

– Biết vận dụng các công thức để tính tần số và suất điện động của máy phát điện xoay chiều.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng mô tả và nêu nguyên tắc hoạt động của các ứng dụng kĩ thuật vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn về máy phát điện.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Mô hình máy phát điện xoay chiều 1 pha và các hình vẽ máy phát điện xoay chiều 1 pha và 3 pha.

– Vẽ hình 30.1; 30.2; 30.4 SGK trên giấy khổ A_0.

– Phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại khái niệm từ thông và định luật cảm ứng điện từ ở lớp 11 THPT; các kiến thức về dòng điện xoay chiều và máy phát điện xoay chiều ở lớp 9 THCS.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi một mạch kín thì trong mạch xuất hiện một dòng điện cảm ứng. – Từ công thức $\Phi = BS\cos\alpha$, suy ra các cách làm biến đổi từ thông là: làm thay đổi cảm ứng từ B, làm thay đổi diện tích S của khung dây, làm thay đổi góc α. – Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch $e_c = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. – Khi $\Delta T \to 0$ thì suất điện động cảm ứng được xác định $e_c = -N\frac{d\Phi}{dt}$. – Máy phát điện xoay chiều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại là rôto.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trình bày hiện tượng cảm ứng điện từ ? – Trình bày các cách làm biến đổi từ thông qua mặt giới hạn của khung dây ? – Phát biểu định luật Fa–ra- đây về cảm ứng điện từ ? – Khi $\Delta T \to 0$ thì suất điện động cảm ứng được xác định như thế nào ? – Nêu cấu tạo và hoạt động của máy phát điện xoay chiều đã được học ở lớp 9 THCS ? *Đặt vấn đề* : Máy phát điện là các thiết bị dùng để biến đổi cơ năng thành điện năng. Trong bài này, ta xét hai loại máy

HS nhận thức được vấn đề của bài học	phát điện xoay chiều thường dùng và tìm hiểu kĩ hơn về nguyên tắc hoạt động cũng như cấu tạo của máy phát điện ?
Hoạt động 2 **Tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều** HS thảo luận chung toàn lớp – Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi từ thông qua một vòng dây biến thiên điều hoà, trong vòng dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng xoay chiều. – Suất điện động xoay chiều trong cuộn dây là : $e = -N\frac{d\Phi_1}{dt} = 2\pi fN\Phi_0 \sin \omega t$ $\Rightarrow e = 2\pi fN\Phi_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ $\Rightarrow e = E_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ Với $E_0 = 2\pi fN\Phi_0$ là biên độ của suất điện động cảm ứng. – Có hai cách để làm cho từ thông biến thiên qua các vòng dây trong máy phát điện: + Để từ trường cố định, cho các vòng dây quay trong từ trường. + Để từ trường quay, các vòng dây đặt cố định trong từ trường quay đó.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều – Hãy nêu nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều? Nếu từ thông qua mỗi vòng dây kín biến thiên $\Phi_1 = BS\cos\omega t$ thì suất điện động cảm ứng trong khung dây N vòng được xác định như thế nào ? – Trong các máy phát điện, người ta thường làm thế nào để có từ thông biến thiên qua các vòng dây ?

Hoạt động 3

Tìm hiểu cấu tạo và hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha

HS tiếp thu, ghi nhớ

HS thảo luận chung toàn lớp

– Sơ đồ 1 có phần ứng quay và phần cảm cố định. Sơ đồ 2 có phần ứng cố định và phần cảm quay.

– Máy phát điện xoay chiều một pha có thể hoạt động theo hai cách

Cách 1 : phần ứng quay, phần cảm cố định.

Cách 2 : phần cảm quay, phần ứng cố định.

– Để dẫn dòng điện ra mạch ngoài, người ta dùng hai vành khuyên đặt đồng trục và cùng quay với khung dây. Mỗi vành khuyên có một thanh quét tì vào. Khi khung dây quay, hai vành khuyên trượt trên hai thanh quét, dòng điện truyền từ khung dây qua hai thanh quét ra ngoài.

GV thông báo

– Lớp 9 THCS, chúng ta đã học : Máy phát điện xoay chiều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại là rôto.

– Bộ phận chính : nam châm (có thể là nam châm điện hoặc nam châm vĩnh cửu) gọi là phần cảm. Đó là phần tạo ra từ trường.

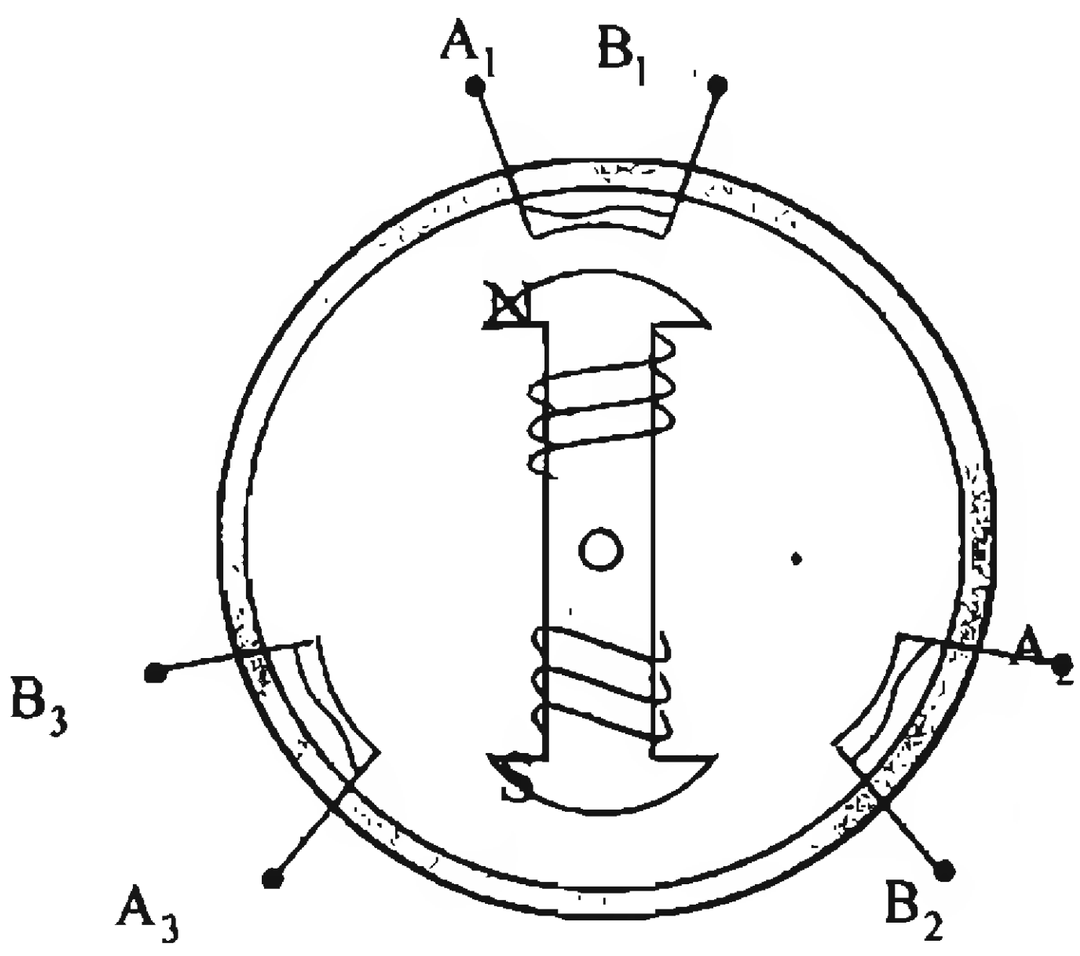
– Bộ phận chính : các cuộn dây gọi là phần ứng, trong đó suất hiện suất hiện suất điện động cảm ứng.

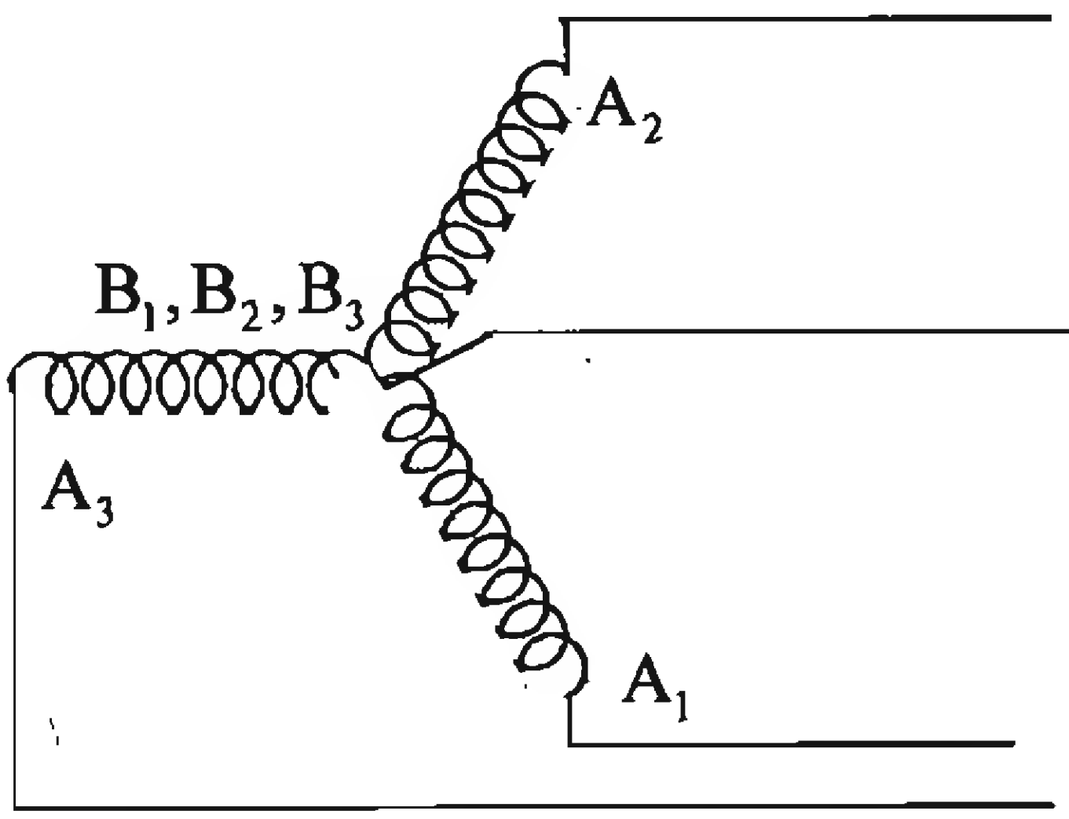
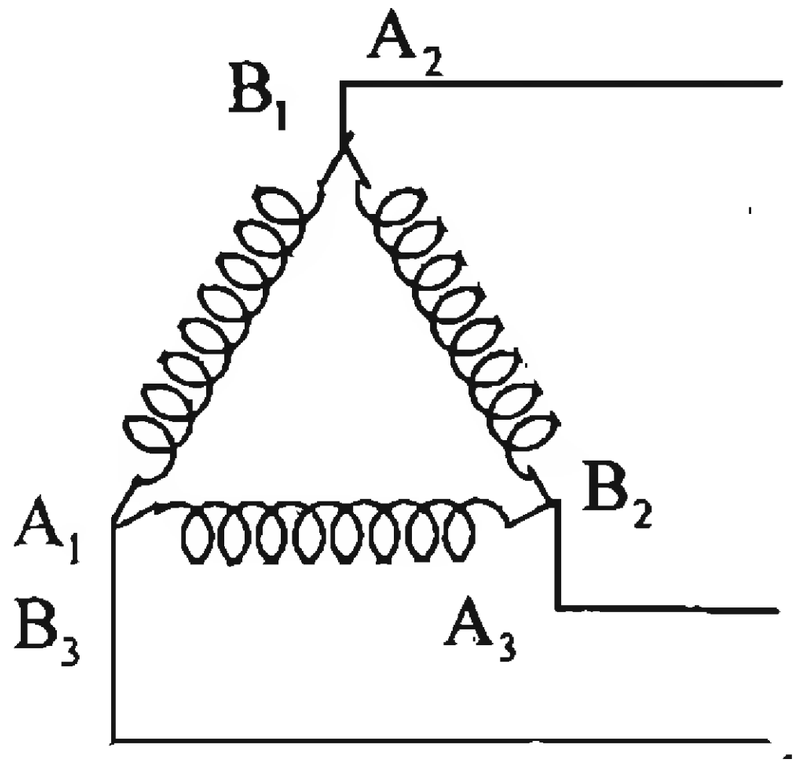
GV yêu cầu HS quan sát hai hình vẽ 30.1 và 30.2 SGK trên giấy khổ A_0 và trả lời câu hỏi

– Hai hình vẽ là sơ đồ máy phát điện xoay chiều một pha. Hãy cho biết sự khác nhau về cấu tạo của hai máy phát điện ? Từ đó cho biết các cách hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha ?

Đối với cách hoạt động thứ nhất, để đưa dòng điện ra ngoài thì phải làm như thế nào để các dây dẫn không bị xoắn ?

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Các máy hoạt động theo cách thứ hai có rôto là nam châm, thường là nam châm điện được nuôi bởi dòng điện một chiều ; stato gồm nhiều cuộn dây có lõi sắt, xếp thành một vòng tròn. Các cuộn dây rôto cũng có lõi sắt và xếp thành vòng tròn, quay quanh trục qua tâm vòng tròn. – Để tăng suất điện động của máy phát, phần ứng thường gồm nhiều cuộn dây, mỗi cuộn lại gồm nhiều nam châm điện tạo thành nhiều cặp cực Bắc – Nam, bố trí lệch nhau sao cho một phần ứng và phần cảm thường được quấn trên các lõi thép kĩ thuật để tăng cường từ thông qua chúng. Lõi thép gồm nhiều là thép mỏng ghép cách điện với nhau để giảm hao phí năng lượng do dòng Fu–cô. – Nếu máy phát có p cặp cực, khi rôto quay một vòng, suất điện động sẽ biến thiên tuần hoàn p lần. Gọi n là tốc độ quay của rôto thì tần số biên thiên f của suất điện động của máy sẽ là $f = pn$.
Hoạt động 4 **Tìm hiểu về máy phát điện xoay chiều ba pha**	GV thông báo định nghĩa dòng điện xoay chiều ba pha – Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây ra bởi ba suất điện động xoay chiều có cùng tần số, cùng biên độ nhưng lệch pha nhau từ đôi một là $\frac{2\pi}{3}$.

HS tiếp thu, ghi nhớ	Nếu chọn gốc thời gian thích hợp thì biểu thức của các suất điện động là : $e_1 = E_0 \cos \omega t$ $e_2 = E_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$ $e_3 = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$
HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cấu tạo máy phát điện xoay chiều ba pha – Hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha được lấy ra từ máy phát điện xoay chiều ba pha. Quan sát hình vẽ mô hình máy phát điện xoay chiều ba pha, mô tả cấu tạo của nó và cho biết sự khác nhau về cấu tạo giữa máy phát điện xoay chiều ba pha và máy phát điện xoay chiều một pha ?
– Máy phát điện xoay chiều ba pha có cấu tạo giống máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động theo cách thứ hai nhưng stato có ba cuộn dây riêng rẽ, giống nhau quấn trên ba lõi sắt đặt lệch nhau 120^o trên một vòng tròn. Rôto là nam châm điện.	
– Suất điện động trên ba cuộn dây của máy cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$.	– Nhận xét gì về suất điện động trên ba cuộn dây của máy phát khi rôto quay đều ?

	GV thông báo – Nếu nối các đầu dây của ba cuộn dây với ba tải tiêu thụ giống nhau thì ta có hệ thống ba dòng điện cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. – Người ta thường không sử dụng ba suất điện động xoay chiều trong ba cuộn dây của máy phát một cách động lập mà mắc cuộn dây với mạch ngoài thành một hệ thống. Có hai cách mắc: mắc hình sao và mắc hình tam giác. GV yêu cầu HS quan sát hình vẽ 30.5, 30.6 và nêu cách mắc hình sao và cách mắc hình tam giác
HS thảo luận chung toàn lớp – Trong cách mắc hình sao : Người ta nối ba điểm cuối của ba cuộn dây với dây trung hoà rồi nối ba điểm đầu với ba đường dây còn lại của hệ thống tải điện. – Trong cách mắc hình tam giác: Người ta nối điểm đầu của cuộn dây này với điểm cuối của cuộn dây kia (B_1 với A_2, B_2 với A_3, B_3 với A_1) rồi nối 3 điểm A_1, A_2, A_3 với ba đường dây tải điện.	 
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Trong cách mắc hình tam giác, điện áp hiệu dụng giữa hai dây tải điện U_d

		bằng điện áp hiệu dụng ở hai đầu một cuộn dây của máy phát điện U_p. – Trong cách mắc hình sao, điện áp dây và điện áp pha liên hệ với nhau: $U_d = \sqrt{3}U_p$.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**		GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức – Làm các bài tập về nhà 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại khái niệm từ thông và định luật cảm ứng điện từ ở lớp 11 THPT ; các kiến thức về dòng điện xoay chiều và máy phát điện xoay chiều ở lớp 9 THCS.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên nguyên tắc

A. hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. hiện tượng cộng hưởng điện.

C. hiện tượng đoản mạch.

D. hiện tượng siêu dẫn.

Câu 2. Cho cuộn dây phẳng có N vòng quay với vận tốc góc ω trong từ trường đều trên một trục vuông góc với các đường sức. Từ thông qua mỗi vòng dây biến thiên theo quy luật $\Phi = \Phi_0 \cos\omega t$. Biên độ của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây là

A. $E_0 = \dfrac{\omega\Phi_0}{\sqrt{2}}$.

B. $E_0 = \dfrac{\omega N}{\sqrt{2}}$.

C. $E_0 = \dfrac{\omega N\Phi_0}{\sqrt{2}}$.

D. $E_0 = \omega N\Phi_0$.

Câu 3. Cách làm nào trong các cách sau đây không tạo ra được suất điện động cảm ứng trong khung dây dẫn kín ?

A. Cho khung dây quay trong từ trường đều.

B. Đặt khung dây trong từ trường đều, bóp méo khung dây để thay đổi diện tích S của khung.

C. Cho khung dây chuyển động trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây luôn vuông góc với các đường sức.

D. Thay đổi cảm ứng từ B của từ trường mà khung dây đặt trong đó.

Câu 4. Phần cảm của máy phát điện là

A. phần chuyển động rôto.

B. phần đứng yên stato.

C. phần tạo ra từ trường.

D. những cuộn dây, trong đó xuất hiện suất điện động cảm ứng.

Câu 5. Cách làm nào trong các cách sau đây không làm tăng suất điện động cảm ứng của máy phát điện xoay chiều một pha ?

A. Tăng số cuộn dây mắc nối tiếp của phần ứng.

B. Tăng số cặp cực của phần cảm.

C. Tăng tốc độ quay của rôto.

D. Giảm số cặp cực của phần cảm.

Câu 6. Một máy phát điện có p cặp cực. Tốc độ quay của rôto là n vòng/phút. Tần số biến thiên của suất điện động của máy phát là

A. $f = pn$.

B. $f = \frac{pn}{60}$.

C. $f = \frac{p}{n}60$.

D. $f = \frac{p}{n}$.

Câu 7. Kết luận nào sau đây **sai** khi so sánh máy phát điện xoay chiều ba pha và máy phát điện xoay chiều một pha ?

A. Cả hai đều hoạt động theo nguyên tắc hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Cả hai đều có cấu tạo gồm phần cảm và phần ứng.

C. Cả hai đều có phần cảm là phần chuyển động, phần ứng là phần đứng yên.

D. Dòng điện tạo ra bởi hai máy là dòng xoay chiều.

Câu 8. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về điện áp trong cách mắc hình tam giác ?

A. $U_d = \sqrt{3}U_p$.

B. $U_d = U_p$.

C. $U_d = \frac{U_p}{\sqrt{3}}$.

D. $\sqrt{3}U_d = U_p$.

BÀI 31

ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu thế nào là sự quay đồng bộ và không đồng bộ.

– Giải thích được nguyên nhân của sự quay không đồng bộ trong thí nghiệm giáo viên tiến hành.

– Hiểu thế nào là từ trường quay và cách tạo ra từ trường quay nhờ dòng điện xoay chiều ba pha.

– Nắm được nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng tìm hiểu, nghiên cứu thiết kế ứng dụng kĩ thuật vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn về động cơ không đồng bộ ba pha.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị các thí nghiệm về sự quay đồng bộ và sự quay không đồng bộ.

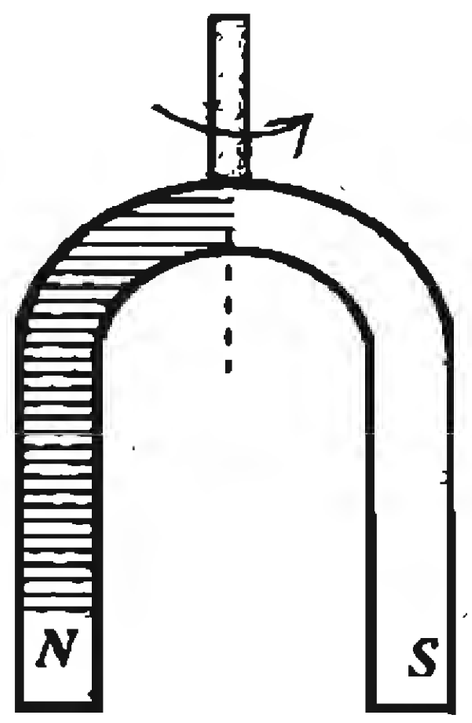
– Chuẩn bị phiếu học tập.

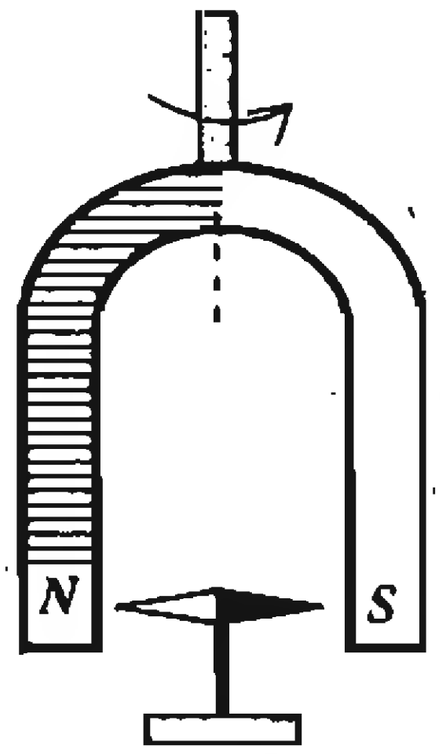
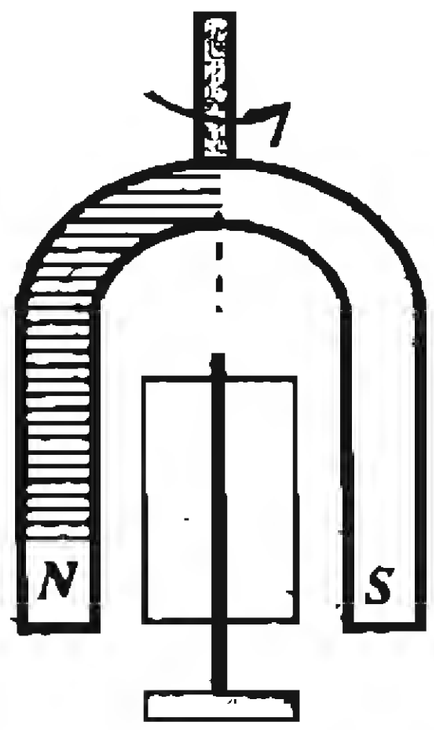
Học sinh

– Ôn lại kiến thức về dòng điện xoay chiều 3 pha.

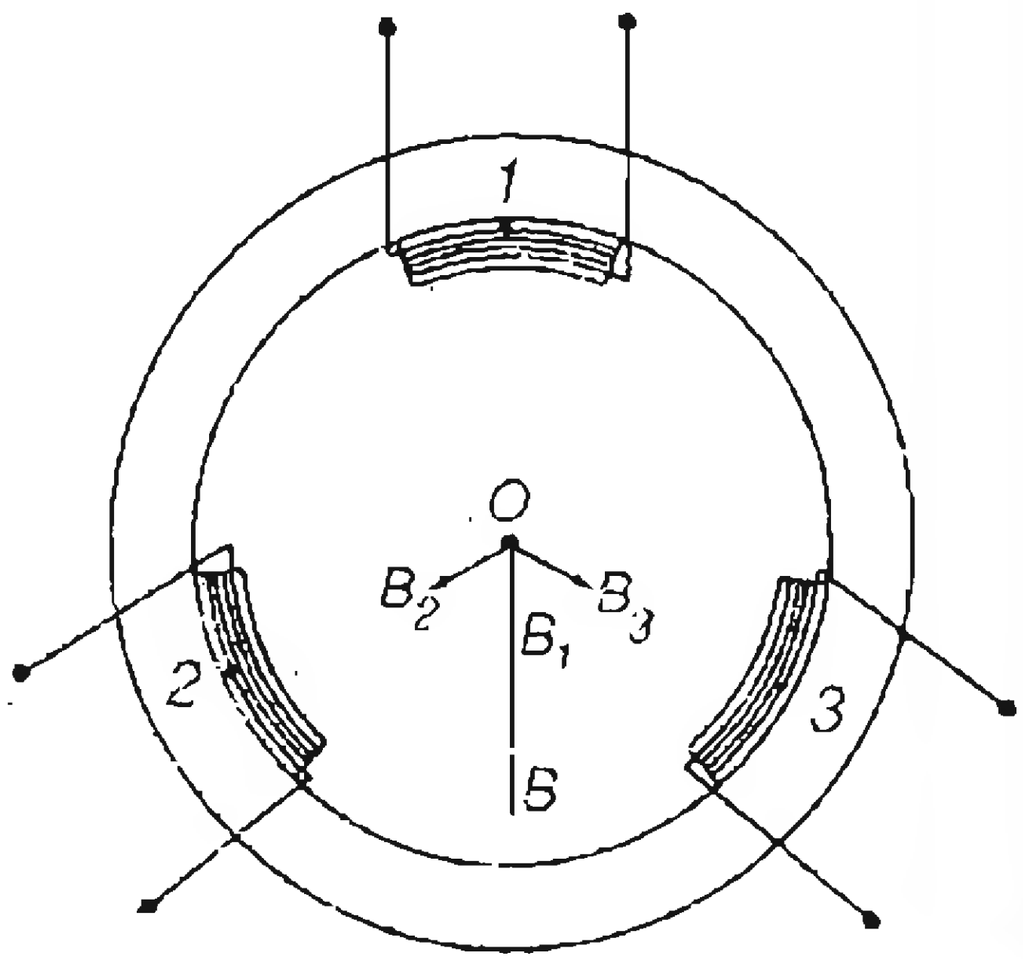
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề**	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết các biểu thức của các suất điện động trên các cuộn dây của máy phát

HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	điện xoay chiều ba pha ? Biểu diễn sự phụ thuộc của chúng vào thời gian trên cùng một đồ thị ? *Đặt vấn đề* : Động cơ điện xoay chiều có hiệu suất cao hơn động cơ điện một chiều. Một ưu điểm lớn của dòng điện xoay chiều là tạo ra được từ trường quay dùng trong các động cơ điện xoay chiều. Vậy từ trường quay là gì ? Tại sao loại động cơ điện xoay chiều xét trong bài học này gọi là động cơ không đồng bộ ?
Hoạt động 2 **Tìm hiểu từ trường quay, sự quay đồng bộ và sự quay không đồng bộ** HS thảo luận chung toàn lớp – Từ trường do nam châm gây ra có các đường sức từ quay trong không gian. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu về từ trường quay – Nhận xét gì về từ trường do nam châm chữ U gây ra khi cho nam châm quay quanh một trục ?  GV thông báo – Khi một nam châm quay quanh một trục, từ trường do nam châm gây ra có các đường sức từ quay trong không gian. Đó là từ trường quay.

HS suy nghĩ cá nhân, tìm câu trả lời – Kim nam châm sẽ quay cùng tốc độ góc với nam châm chữ U.	GV giới thiệu thí nghiệm về sự quay đồng bộ và trả lời câu hỏi – Đặt một kim nam châm trong lòng của nam châm chữ U, quay đều nam châm chữ U. Nhận xét gì về sự quay của kim nam châm ? 
HS thảo luận chung toàn lớp và dưa ra dự đoán – Khung dây sẽ quay cùng tốc độ với nam châm.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu sự quay không đồng bộ – Nếu thay kim nam châm bằng một khung dây kín có thể quay quanh một trục thẳng đứng thì hiện tượng gì xảy ra khi quay đều nam châm ? 
HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận – Khung dây không quay cùng tốc độ với nam châm mà quay với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của nam châm.	GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận. – GV quay nam châm cho đến khi nam châm quay đều và yêu cầu HS quan sát rút ra nhận xét.

HS thảo luận chung toàn lớp để giải thích hiện tượng. – Khi nam châm quay tạo ra từ trường quay, từ trường quay làm cho từ thông qua khung dây biến thiên, trong khung dây xuất hiện một dòng điện cảm ứng. Cũng chính từ trường quay này tác dụng lên dòng điện trong khung một mômen lực làm khung dây quay. – Theo định luật Len–xơ, khung dây quay theo chiều quay của từ trường để làm giảm tốc độ biến thiên của từ thông. – Nếu khung dây quay với tốc độ góc bằng tốc độ góc của nam châm thì từ thông qua khung dây không biến thiên, dòng cảm ứng bằng không, không còn mômen lực từ tác dụng. Mômen cảm làm cho khung dây quay chậm lại. Lúc đó lại có dòng cảm ứng và mômen lực từ tác dụng vào khung. – Vậy, tốc độ góc của khung dây luôn nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.	Giáo viên yêu cầu HS giải thích hiện tượng. GV nêu các câu hỏi gợi ý – Hiện tượng gì xảy ra trong khung dây khi nam châm quay ? – Mômen của lực tác dụng nào làm cho khung dây quay ? – Theo định luật Len – xơ thì khung dây phải quay như thế nào để làm giảm tốc độ biến thiên của từ thông qua khung dây ? – Nếu khung dây quay với tốc độ góc bằng tốc độ góc của nam châm thì hiện tượng gì xảy ra trong khung dây ? Từ đó rút ra kết luận gì ? GV thể chế hoá kiến thức – Theo thí nghiệm 1, kim nam châm quay cùng tốc độ góc với từ trường. Ta nói kim nam châm quay đồng bộ với từ trường. – Đối với thí nghiệm 2, nhờ có tác dụng của từ trường quay và hiện tượng cảm

		ứng điện từ mà khung dây quay với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường. Ta nói khung dây quay không đồng bộ với từ trường.
Hoạt động 3 **Nghiên cứu cách tạo ra từ trường quay bằng dòng điện ba pha** HS thảo luận chung toàn lớp – Có thể tạo từ trường quay bằng dòng điện ba pha. Mắc ba cuộn dây giống với mạng điện ba pha. Trong ba cuộn dây có ba dòng điện cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Mỗi cuộn dây đều gây ở vùng xung quanh O một từ trường mà cảm ứng từ có phương nằm dọc theo trục cuộn dây và biến đổi tuần	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Theo các thí nghiệm trên, để tạo từ trường quay ta phải tác dụng cơ học để quay đều nam châm quanh một trục. Liệu có cách nào tạo từ trường quay mà không phải tác dụng cơ học như trên không ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Có thể sử dụng từ trường của dòng điện để tạo ra từ trường quay hay không ? Nếu có thì phải sử dụng dòng điện không đổi hay dòng điện xoay chiều ? – Có thể sử dụng dòng điện ba pha để tạo ra từ trường quay được không ? – Nếu sử dụng hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha để tạo từ trường quay ta phải làm thế nào ? 

hoàn với cùng tần số ω nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. $B_1 = B_0 \cos\omega t$ $B_2 = B_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$ $B_3 = B_0 \cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$	– Hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha được đưa vào các cuộn dây bố trí như hình vẽ, hãy viết biểu thức của từ trường tạo bởi các cuộn dây tại tâm vòng tròn và biểu diễn các vectơ từ trường gây ra bởi các dòng điện tại thời điểm bất kì ? – Hãy chứng minh từ trường tổng hợp gây ra bởi hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha tại O có độ lớn không đổi và quay trong mặt phẳng song song với ba trục của ba cuộn dây với tốc độ góc ω ? (*Việc chứng minh này dùng cho HS khá, giỏi)* GV thể chế hoá kiến thức – Vậy, có thể tạo ra từ trường quay bằng dòng điện xoay chiều ba pha. Vectơ cảm ứng từ tổng hợp $\vec{B}$ của từ trường tổng hợp có độ lớn không đổi và quay trong mặt phẳng song song với ba trục cuộn dây với tốc độ góc ω.
Hoạt động 4 **Nghiên cứu cấu tạo và hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha** HS thảo luận chung toàn lớp – Động cơ gồm hai bộ phận chính: Stato có ba cuộn dây giống nhau quấn trên ba lõi sắt bố trị lệch nhau 1/3 vòng tròn. Rôto là một khung dây.	GV nêu câu hỏi để HS thiết kế ứng dụng kĩ thuật động cơ không đồng bộ ba pha – Ở trên chúng ta đã biết nhờ có hiện tượng cảm ứng điện từ và tác dụng của từ trường quay mà khung dây quay và sinh công. Hãy thiết kế một động cơ hoạt động theo nguyên tắc đó ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Động cơ gồm các bộ phận nào? Bộ phận nào đứng yên ? Bộ phận nào chuyển động ?

GV thông báo

– Động cơ hoạt động theo nguyên tắc trên là động cơ không đồng bộ ba pha.

– Trong thực tế, Rôto là một hình trụ tạo bởi nhiều lá thép mỏng ghép lại. Trong các rãnh xẻ ở mặt ngoài rôto có đặt các thanh kim loại. Hai đầu mỗi thanh được nối vào các vành kim loại tạo thành một chiếc lồng. Lồng này cách điện với lõi thép và có tác dụng như nhiều khung dây đồng trục đặt lệch nhau. Rôto nói trên gọi là rôto lồng sóc.

HS tiếp thu, ghi nhớ

– Khi mắc các cuộn dây ở stato với nguồn điện ba pha, từ trường quay tạo thành có tốc độ góc bằng tần số góc của dòng điện. Từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng trong các khung dây ở rôto các momen lực làm rôto quay với tốc độc nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường. Chuyển động quay của rôto được sử dụng để làm quay các máy khác.

– Công suất tiêu thụ của động cơ điện ba pha bằng công suất tiêu thụ của ba cuộn dây ở stato cộng lại.

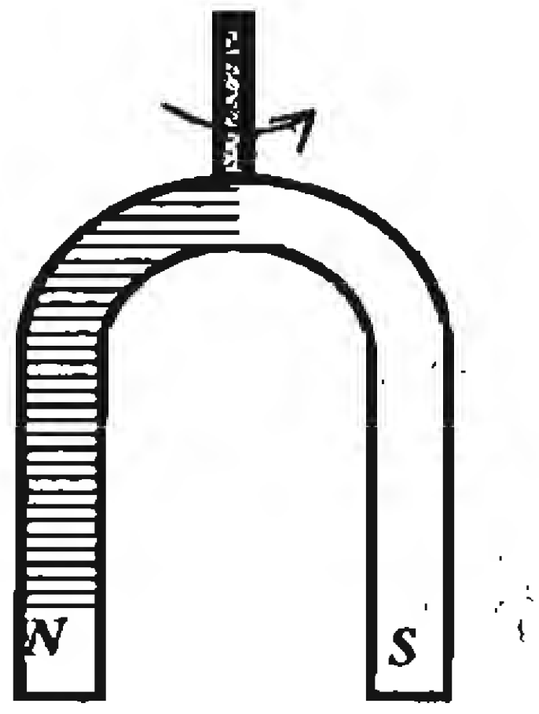
– Hiệu suất tiêu thụ của động cơ điện ba pha bằng công suất tiêu thụ của ba cuộn dây ở stato cộng lại. Hiệu suất của động cơ được xác định bằng tỉ số giữa công suất cơ học $\mathscr{P}_1$ mà động cơ sinh ra và công suất tiêu thụ $\mathscr{P}$ của động cơ :

$$H = \frac{\mathscr{P}_1}{\mathscr{P}}$$

Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**		GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức – Làm các bài tập về nhà 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại kiến thức về suất điện động cảm ứng, vật liệu từ.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Thí nghiệm được bố trí như hình vẽ. Quay nam châm chữ U quanh trục quay với vận tốc góc ω_0. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về sự chuyển động động của kim nam châm khi nam châm chữ U đã quay ổn định ?



A. kim nam châm quay với vận tốc góc $\omega > \omega_0$.

B. kim nam châm quay với vận tốc góc $\omega = \omega_0$.

C. kim nam châm quay với vận tốc góc $\omega < \omega_0$.

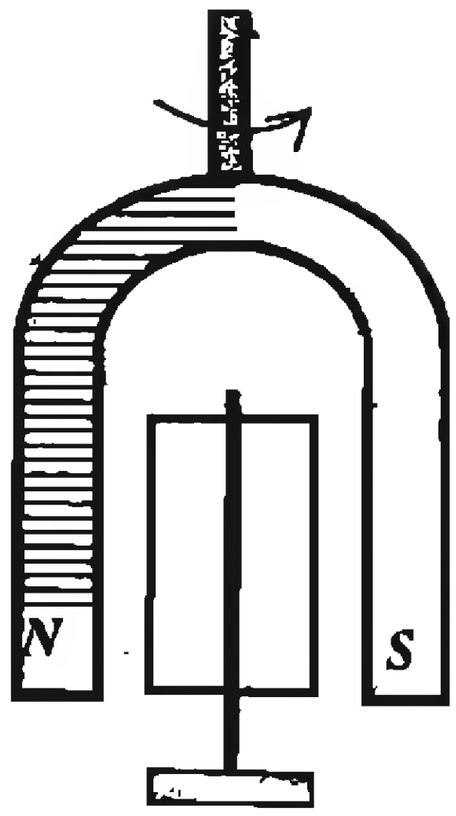
D. kim nam châm đứng yên.

Câu 2. Một động cơ điện xoay chiều tiêu thụ công suất 1,5kW và có hiệu suất 80%. Công cơ học do động cơ sinh ra trong 30 phút là

A. $2,16.10^6$J. B. $21,6.10^6$J.

C. 216.10^6J. D. $0,216.10^6$J.

Câu 3. Bố trí thí nghiệm như hình bên, nam châm chữ U có thể quay quanh một trục, khung dây kín đặt trong lòng nam châm chữ U và cũng có thể quay quanh một trục. Quay nam châm chữ U sao cho tốc độ quay ổn định với với vận tốc góc ω_0. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về sự quay của khung dây ?



A. Khung dây đứng yên.

B. Khung dây quay với vận tốc góc $\omega = \omega_0$.

C. Khung dây quay với vận tốc góc $\omega < \omega_0$.

D. Khung dây quay với vận tốc góc $\omega > \omega_0$.

Câu 4. Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều một pha có 2 cặp cực và quay được 1200 vòng trong một phút. Một máy phát điện khác có 5 cặp cực cần phải quay được bao nhiêu vòng trong một giây để suất điện động nó gây ra bằng máy phát điện có hai cặp cực ?

A. 2 vòng. B. 4 vòng.

C. 6 vòng. D. 8 vòng.

Câu 5. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V. Người ta đưa dòng ba pha vào ba điện trở giống nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở $100\,\Omega$. Công suất tiêu thụ của các tải là

A. 1452W. B. 1584W.

C. 1684W. D. 1784W.

BÀI 32

MÁY BIẾN ÁP. TRUYỀN TẢI ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Phát biểu được tác dụng của máy biến áp và trình bày được nguyên tắc hoạt động và cấu tạo của máy biến áp.

– Nêu được công dụng và lợi ích của máy biến áp, sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện qua máy biến áp.

– Mô tả được cấu tạo của máy biến áp.

– Tham gia giải thích nguyên tắc hoạt động của máy biến áp.

– Tham gia xây dựng các biểu thức $\frac{U_1}{U_2}=\frac{N_1}{N_2}$; $\frac{I_1}{I_2}=\frac{U_2}{U_1}$.

2. Về kĩ năng

– Vận dụng kiến thức hiện tượng cảm ứng điện từ, giải thích nguyên tắc hoạt động của máy biến áp.

– Áp dụng các biểu thức về suất điện động, định luật Ôm, công suất để thiết lập các biểu thức liên hệ giữa điện áp và cường độ dòng điện ở các cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến áp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Máy biến áp học sinh.

– Đồng hồ đa năng hiện số.

– Nguồn xoay chiều.

– Mẫu điện trở công suất.

– Khoá điện.

– Bảng lắp ráp.

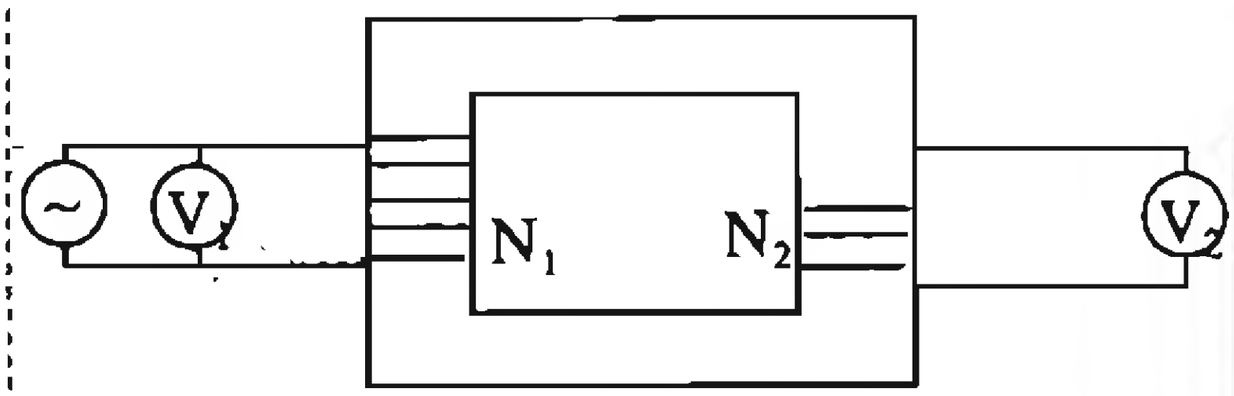
– Bộ dây nối mạch.

– Bảng sơ đồ truyền tải điện năng.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về suất điện động cảm ứng, vật liệu từ.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trình bày cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha ? *Đặt vấn đề* : Máy biến áp là gì ? Vì sao trong hệ thống truyền tải dòng điện xoay chiều đi xa không thể thiếu máy biến áp ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta giải đáp những câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Nghiên cứu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy biến áp** HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Cho một thí nghiệm được bố trí như hình vẽ dưới đây, hai cuộn dây có số vòng dây N_1, N_2 được đặt vào lõi sắt chữ U và khép kín bằng lõi sắt chữ I. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây N_1 một điện áp xoay chiều thì số chỉ của vôn kế V_2 như thế nào? So sánh số chỉ của V_2 và V_1 ? 

– Dòng điện xoay chiều trong cuộn dây N_1 tạo ra từ trường biến đổi trong lõi sắt, do đó từ thông qua lõi sắt cũng biến đổi theo. Từ thông biến đổi trong lõi sắt xuyên qua cuộn dây N_2 sẽ sinh ra trong cuộn này một suất điện động cảm ứng và tạo ra điện áp ở hai đầu cuộn này. Vì vậy vônkế V_2 có số chỉ khác không.

– Suất điện động tự cảm trên cuộn N_1:

$$e_1 = -N_1 \frac{d\varphi}{dt} = -\omega\varphi_0 N_1 \cos\omega t.$$

Suất điện động cảm ứng trên cuộn N_2:

$$e_2 = -N_2 \frac{d\varphi}{dt} = -\omega\varphi_0 N_2 \cos\omega t$$

Do đó

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}.$$

Mặt khác, hai vônkế đo suất điện động trên hai cuộn dây nên số chỉ của chúng phụ thuộc vào tỉ số $\frac{N_1}{N_2}$.

HS thảo luận chung toàn lớp

– Cần có hai cuộn dây có số vòng N_1, N_2 được lắp theo sơ đồ trên. Điện áp xoay chiều mắc vào cuộn dây N_1 lấy từ biến thế học sinh loại 12V.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Hiện tượng gì xảy ra đối với lõi sắt khi đặt một điện áp xoay chiều vào cuộn dây N_1 ?

– Từ thông biến thiên trong lõi sắt được truyền qua N_2 thì trong cuộn dây N_2 xuất hiện hiện tượng gì ?

– Số chỉ của hai vônkế có quan hệ như thế nào đối với suất điện động tự cảm trên cuộn N_1 và suất điện động cảm ứng trên cuộn N_2 ?

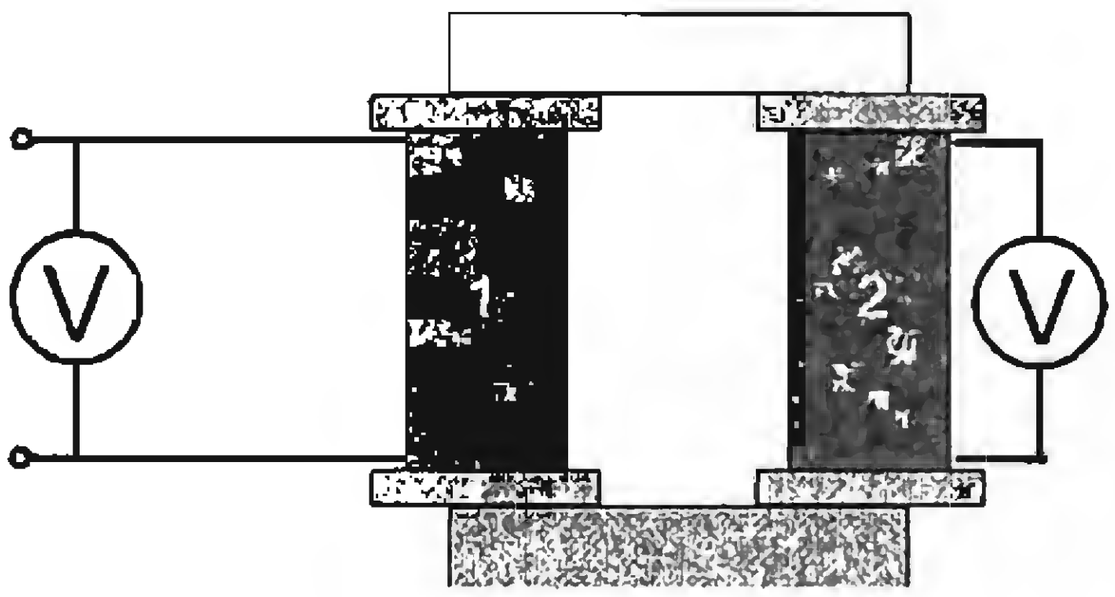
– Suất điện động tự cảm trên cuộn N_1 và suất điện động cảm ứng trên cuộn N_2 có quan hệ như thế nào đối với số vòng dây N_1, N_2 ?

GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm

– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra ?

GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận.

– Thí nghiệm sử dụng hai cuộn dây có số vòng tương ứng là 1200 vòng, 250 vòng.



HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận

– Vôn kế V_2 có số chỉ khác không.

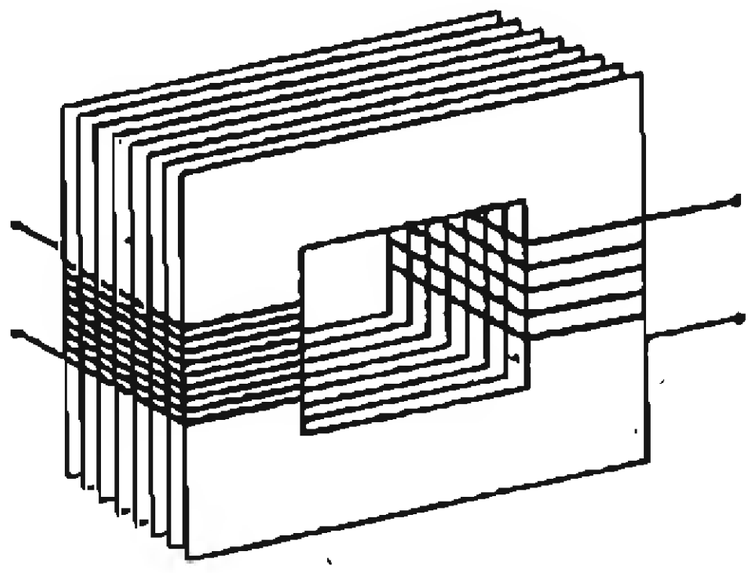
– $\frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

GV thông báo

– Thiết bị chúng ta vừa lắp ráp để làm thí nghiệm ở trên gọi là máy biến áp.

HS tiếp thu, ghi nhớ

– Máy biến áp là thiết bị hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, dùng để biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của nó.



– Máy biến áp gồm hai cuộn dây có số vòng quấn trên một lõi sắt kín. Lõi sắt thường làm bằng các lá sắt hoặc thép pha silic ghép cách điện với nhau để giảm hao phí điện năng do dòng phu- cô. Các cuộn dây thường làm bằng đồng và đặt cách điện với nhau và cách điện với lõi sắt.

	– Một trong hai cuộn dây của máy biến áp được nối với nguồn điện xoay chiều, được gọi là cuộn sơ cấp. Cuộn thứ hai được nối với tải tiêu thụ được gọi là cuộn thứ cấp.
Hoạt động 3 **Nghiên cứu sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện qua máy biến áp** HS thảo luận chung toàn lớp – Nếu bỏ qua điện trở của dây quấn thì có thể coi điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây bằng suất điện động hiệu dụng tương ứng trong mỗi cuộn dây. Do đó : $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ – Nếu $N_2 > N_1$ thì $U_2 > U_1$: Máy có tác dụng tăng điện áp (máy tăng áp). – Nếu $N_2 < N_1$ thì $U_2 < U_1$: Máy có tác dụng giảm điện áp (máy hạ áp).	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Khi mạch hở như thí nghiệm ở trên thì số chỉ của các vônkế chính là điện áp ở hai đầu của mỗi cuộn dây và cũng chính là suất điện động hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây. Nếu nối mạch điện thành mạch kín thì biểu thức $\frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ còn đúng nữa không ? Khi nào thì máy biến áp biến đổi điện áp tăng? Khi nào máy biến áp biến đổi điện áp giảm ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Điện áp hai đầu cuộn thứ cấp và sơ cấp liên hệ với suất điện động và cường độ dòng điện trong mạch như thế nào ? -- Điều kiện nào để cả khi mạch kín thì điện áp hai đầu nguồn điện bằng suất điện động của nguồn điện ? GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp

HS thảo luận chung toàn lớp

– Nếu coi điện năng hao phí trong máy biến áp là không đáng kể thì công suất ở hai mạch sơ cấp và thứ cấp là như nhau :

$\mathscr{P}_1 = \mathscr{P}_2$ hay $U_1 I_1 = U_2 I_2$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1}.$$

– Như vậy khi máy biến áp làm điện áp tăng lên bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm đi bấy nhiêu lần và ngược lại.

HS thảo luận chung toàn lớp

– Sử dụng thí nghiệm ở trên nhưng mạch thứ cấp cần phải nối kín bằng một tải tiêu thụ. Đo U và I tương ứng ở mạch thứ cấp và sơ cấp bằng vônkế và ampe kế.

HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm, lấy số liệu và xử lí số liệu

HS rút ra kết luận

Nếu coi điện năng hao phí trong máy biến áp là không đáng kể thì công suất ở hai mạch sơ cấp và thứ cấp là như nhau :

– Khi máy biến áp biến đổi điện áp tăng hoặc giảm thì cường độ dòng điện sẽ biến đổi như thế nào ? Tìm biểu thức toán học biểu diễn sự biến đổi đó ?

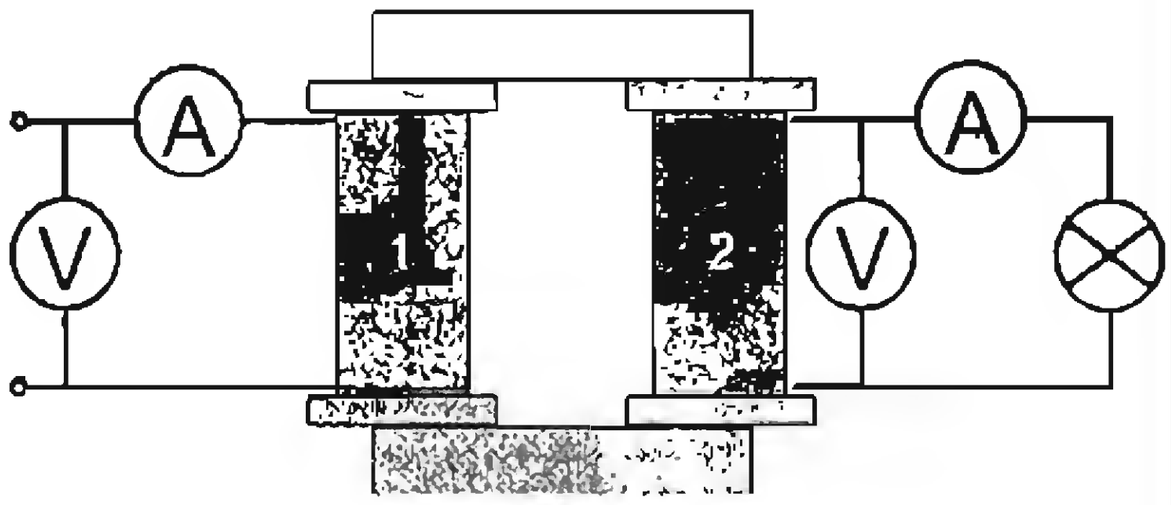
GV nêu các câu hỏi gợi ý.

– Nếu coi điện năng hao phí trong máy biến áp là không đáng kể thì công suất trong hai mạch sơ cấp và thứ cấp sẽ thế nào ?

GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm

– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra ?

GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát, lấy số liệu và xử lí số liệu



$\mathscr{P}_1 = \mathscr{P}_2$ hay $U_1I_1 = U_2I_2$ $\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1}$.	
Hoạt động 4 **Tìm hiểu tác dụng của máy biến áp đối với việc truyền tải điện năng** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả Công suất hao phí trên dây là : $\Delta\mathscr{P} = RI^2$ $\Rightarrow \Delta\mathscr{P} = R\frac{\mathscr{P}^2}{(U\cos\varphi)^2}$ *Cách 1* : Giảm điện trở R của đường dây. Đây là cách làm tốn kém vì phải tăng tiết diện của dây, do đó tốn nhiều kim loại làm dây và phải tầng sức chịu đựng của các cột điện. *Cách 2* : Tăng điện áp U ở nơi phát điện và giảm điện áp ở nơi tiêu thụ điện tới giá trị cần thiết. Cách này có thể thực hiện đơn giản bằng máy biến áp, do đó được áp dụng rộng rãi.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Tại sao khi truyền tải điện năng đi xa thì điện năng thường bị tiêu hao đáng kể ? Hãy tìm cách khắc phục hiện tượng trên ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Khi điện năng chạy trên dây dẫn thì điện năng tiêu hao do hiện tượng gì ? – Công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây được xác định như thế nào ? – Nếu gọi $\mathscr{P}$ là công suất truyền đi, cosφ là hệ số công suất của mạch điện thì công suất hao phí được xác định theo $\mathscr{P}$ và cosφ như thế nào ? – Dựa vào công thức xác định $\Delta\mathscr{P}$, hãy tìm cách khắc phục hao phí điện năng ? – Trong các cách khắc phục, cách nào dễ thực hiện và có tính kinh tế cao ?
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức – Làm các bài tập về nhà 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Máy biến áp biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi

A. biên độ của điện áp.

B. giá trị hiệu dụng của điện áp.

C. biên độ và tần số của điện áp.

D. tần số của điện áp.

Câu 2. Nếu tăng số vòng dây của cuộn thứ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn sơ cấp thì

A. điện áp trên cuộn thứ cấp tăng và lớn hơn điện áp trên cuộn sơ cấp.

B. điện áp trên cuộn thứ cấp giảm và nhỏ hơn điện áp trên cuộn sơ cấp.

C. điện áp trên cuộn thứ cấp tăng nhưng luôn nhỏ hơn điện áp trên cuộn sơ cấp.

D. điện áp trên cuộn thứ cấp không thay đổi.

Câu 3. Cho một điện áp xoay chiều vào đầu vào của một máy biến áp thì điện áp ở đầu ra có giá trị hiệu dụng tăng gấp hai lần giá trị hiệu dụng của điện áp đầu vào. Cường độ dòng điện ở đầu ra sẽ

A. tăng gấp hai lần.

B. giảm hai lần.

C. tăng bốn lần.

D. không thay đổi.

Câu 4. Khi chế tạo máy tăng áp, nên dùng dây của cuộn thứ cấp là loại dây có đường kính

A. to hơn đường kính dây của cuộn sơ cấp.

B. nhỏ hơn đường kính dây của cuộn sơ cấp.

C. bằng đường kính dây của cuộn sơ cấp.

D. bất kì.

Câu 5. Cách làm nào trong các cách làm sau đây làm giảm công suất hao phí của hệ thống truyền tải điện ?

A. tăng điện áp ở nơi phát điện.

B. giảm điện áp ở nơi phát điện.

C. tăng công suất truyền đi.

D. giảm công suất truyền đi.

Câu 6. Kết luận nào trong các kết luận sau đây **sai** khi nói về công suất hao phí trên đường dây tải điện ?

Công suất hao phí

A. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.

B. tỉ lệ nghịch với tiết diện dây tải điện.

C. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.

D. tỉ lệ nghịch với bình phương công suất truyền đi.

Câu 7. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V vào cuộn sơ cấp của một máy tăng áp. Tại cuộn thứ cấp, điện áp hiệu dụng là 12V và có số vòng dây là 30vòng. Số vòng dây của cuộn sơ cấp là

A. 950vòng.

B. 850vòng.

C. 750vòng.

D. 700vòng.

Câu 8. Một trạm phát điện truyền đi một công suất 100kW trên dây dẫn có điện trở $R = 8\,\Omega$. Điện áp từ trạm phát điện là U = 1000V Công suất hao phí trên dây dẫn là

A. 80kW.

B. 80W.

C. 70kW.

D. 70W.

BÀI 33

BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Vận dụng các công thức để giải các bài toán về đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp.

– Biết cách vẽ và sử dụng giản đồ Fre-nen để giải các bài toán về đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp.

– Làm quen với dạng bài tập hộp đen.

– Biết cách làm một số bài toán về truyền tải điện năng đi xa và bài toán xác định từ thông qua khung dây.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng vận dụng công thức để giải các bài toán về đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp.

– Rèn luyện kĩ năng vẽ và vận dụng giản đồ Fre – nen.

– Rèn luyện kĩ năng lập luận lôgíc để làm bài toán về hộp đen.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh		Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát**		GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết biểu thức tính tổng trở của đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp ? Nếu trong đoạn mạch chỉ có hai trong ba phần tử

HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	trên thì tổng trở của đoạn mạch được xác định như thế nào ? – Nêu các đặc điểm của sự biến đổi điện áp và cường độ dòng điện qua máy biến áp ? – Khi nào đoạn mạch được nói là có tính cảm kháng ? tính dung kháng ?
Hoạt động 2 **Làm bài tập 1 để rèn luyện kĩ năng vận dụng các công thức của đoạn mạch xoay chiều và làm quen với bài toán tìm cực trị** HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả 1. a) Dung kháng của tụ điện là : $Z_C = \frac{1}{\omega C} \approx 52\Omega.$ Tổng trở của đoạn mạch là : $Z = \sqrt{R_1^2 + Z_C^2} \approx 60\Omega.$ b) Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch là: $i = I_0 \cos(100\pi t + \varphi)$ Trong đó: $I_0 = \frac{U_0}{Z} \approx 2A.$ Độ lệch pha của điện áp so với cường độ dòng điện được xác định: $\tan\varphi = \frac{-Z_C}{R} \approx -1,73 \Rightarrow \varphi \approx -\frac{\pi}{3}.$ Suy ra, cường độ dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{3}.$	GV yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. GV nêu các câu hỏi gợi ý – Biểu thức tổng quát của cường độ dòng điện trong mạch có dạng như thế nào ? – Trong biểu thức tổng quát, đại lượng nào cần xác định ? – Muốn xác định giá trị biên độ của cường độ dòng điện ta áp dụng định luật nào ? – Xác định độ lệch pha bằng công thức nào ? Ý nghĩa của độ lệch pha trong công thức đó ? Suy ra độ lệch pha của cường độ dòng điện so với điện áp ?

Biểu thức của cường độ dòng điện là :

$$i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(A).$$

2. Công suất tiêu thụ trên biến trở R được xác định:

$$\mathcal{P} = RI^2 = R\frac{U^2}{R^2 + Z_C^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_C^2}{R}}$$

áp dụng bất đẳng thức Cô - si :

$$\left(R + \frac{Z_C^2}{R}\right) \geq 2Z_C$$

Dấu bằng xảy ra khi $R = Z_C \approx 52\Omega$. Khi đó công suất đạt giá trị cực đại

$$\mathcal{P}_{max} = \frac{I^2}{2Z_C} \approx 69W.$$

– Viết công thức tính công suất tiêu thụ trên biến trở ?

– Công suất tiêu thụ trên biến trở có thể tính theo điện áp và giá trị điện trở như thế nào ?

– Dựa vào biểu thức tính công suất, hãy cho biết công suất đạt giá trị cực đại khi nào ?

– Có thể áp dụng bất đẳng thức Cô si để tìm giá trị cực đại của công suất được không ?

Hoạt động 3

Làm bài tập 2 để rèn luyện kĩ vẽ giản đồ vectơ Fre – nen cho đoạn mạch xoay chiều

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS làm bài tập 2 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

a) Cường độ dòng điện trong mạch được xác định :

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{50}{100} = 0,5\,A.$$

Cảm kháng: $Z_L = \frac{U_L}{I} = 100\ \Omega.$

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Muốn tính độ tự cảm của cuộn cảm và điện dung của tụ điện ta phải tính được đại lượng nào ? Có thể sử dụng định luật Ôm để tính các đại lượng đó được không ?

$$\Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} \approx 0,318 \text{ H.}$$

Dung kháng: $Z_C = \frac{U_C}{I} = 175\ \Omega.$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_L} \approx 1,82\ \mu F$$

b) Tổng trở của đoạn mạch là :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = 125\ \Omega.$$

$U_{AB} = IZ = 62,5$ V.

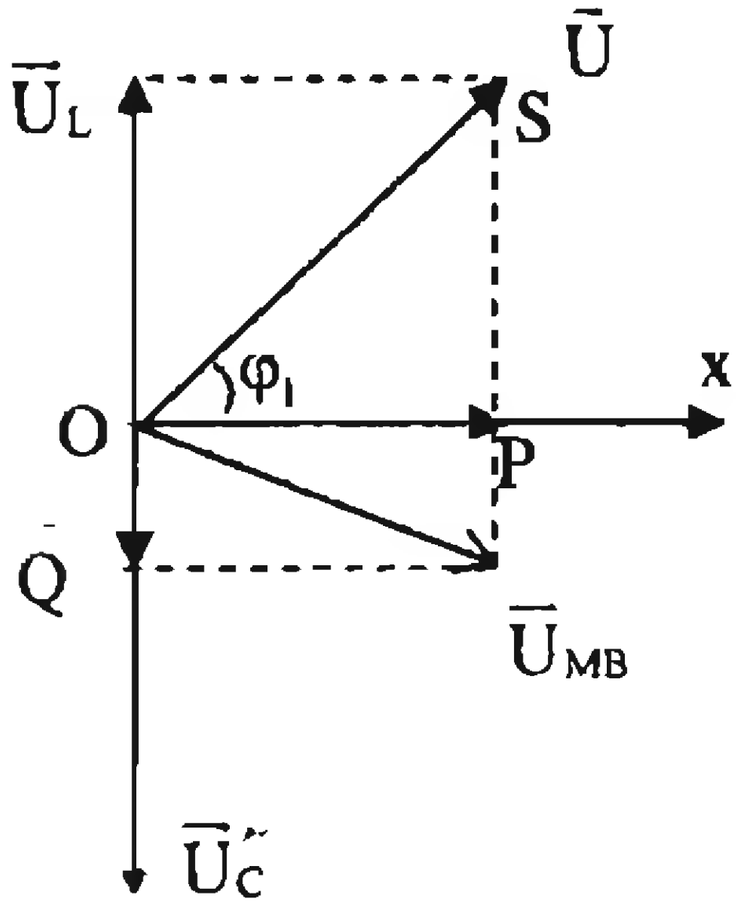
c) Giản đồ Fre – nen như hình vẽ

$\vec{U}_{AN} = \vec{U}_R + \vec{U}_L$

$\vec{U}_{MB} = \vec{U}_L + \vec{U}_C$

Từ giản đồ Fre – nen ta thấy $\vec{U}_{AN}$ sớm pha hơn so với $\vec{U}_{MB}$ một góc $\widehat{SOQ}$. Với :

$$\widehat{SOQ} = \frac{\pi}{2} + \varphi_1.$$



– Muốn sử dụng định luật Ôm để tính cảm kháng và dung kháng cần phải xác định được cường độ dòng điện hiệu dụng qua hai phần tử này ?

– Hãy vẽ giản đồ Fre – nen cho đoạn mạch ? Chú ý cần phải vẽ các điện áp theo đúng tỉ lệ ?

– Điện áp U_{AN} và U_{MB} là điện áp giữa các phần tử nào? Cần phải tổng hợp các vectơ điện áp nào để có $\vec{U}_{AN}$ và $\vec{U}_{MB}$?

– Quan sát trên giản đồ Fre – nen, từ đó cho nhận xét về sự nhanh pha, chậm pha giữa điện áp U_{AN} và U_{MB} ?

Xét tam giác vuông SOP có $OP = U_{OR}$; $SP = U_{OL}$, ta có:

$$\tan\varphi_1 = \frac{U_{OL}}{U_{OR}} = 1 \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{4}$$

Vậy $\overline{U}_{AN}$ sớm pha hơn so với $\overline{U}_{MB}$ một góc

$$\widehat{SOQ} = \frac{\pi}{2} + \varphi_1 = \frac{3\pi}{4}.$$

Cũng từ giản đồ Fre – nen :

$$U_{AB} = \sqrt{(OP)^2 + (OQ)^2}$$

$$= \sqrt{U_R^2 + (U_C - U_L)^2}$$

$$= 62,5 \text{ (V)}.$$

Hoạt động 4

Làm quen với dạng bài toán hộp đen

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

Ta có : $i = 0,5\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

$$\Rightarrow i = 0,5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= 0,5\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(A)$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 3 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Liệu rằng đoạn mạch có thể chứa hai phần tử là cuộn cảm và tụ điện được không ?

– Nếu đoạn mạch cuộn cảm và tụ điện thì độ lệch pha của cường độ dòng điện so với điện áp hai đầu đoạn mạch bằng bao nhiêu ?

– Hãy xác định độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện. Từ đó hãy cho biết đoạn mạch có tính cảm kháng hay dung kháng ?

Từ biểu thức của u và i ta thấy điện áp sớm pha hơn cường độ dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$. Đoạn mạch có tính cảm kháng nên gồm cuộn cảm thuần và điện trở mắc nối tiếp.

Mặt khác, ta có

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U}{R} = 120\Omega$$

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3}$$

Giải hệ phương trình: $R = 60\,\Omega$,

$Z_L = 60\sqrt{3} \approx 104\Omega$

b) Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là :

$\mathcal{P} = UI\cos\varphi = 7,5W.$

– Tổng trở của đoạn mạch được xác định như thế nào ?

– Độ lệch pha của điện áp so với cường độ dòng điện được xác định như thế nào ?

Hoạt động 5

Làm bài tập 4 để rèn luyện cách tính từ thông qua một diện tích

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

Áp dụng công thức : $\Phi_1 = BS\cos\alpha$

– Tại thời điểm ban đầu t = 0 pháp tuyến của khung dây có hướng với vectơ cảm ứng từ nên $\alpha = 0$.

– Tại thời điểm t, $\alpha = 2\pi ft$ nên từ thông qua một vòng dây tại thời điểm t được xác định :

$\Phi_1 = BS\cos 2\pi ft$

$\Rightarrow \Phi_1 = 2.10^{-3}\cos 20\pi t$ (Wb).

GV yêu cầu HS làm bài tập 4 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Biểu thức từ thông qua mỗi vòng dây có dạng như thế nào ?

– Xác định góc α tại thời điểm t ?

Suất điện động cảm ứng tức thời trong khung dây :

$$e = -N\frac{d\Phi_1}{dt} = NBS2\pi \sin 2\pi ft$$

$$\Rightarrow e = 6,28\sin 20\pi t \text{ (V)}.$$

Suất điện động hiệu dụng là :

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} \approx 4,4V.$$

Vì điện trở trong của khung dây không đáng kể nên suất điện động bằng điện áp đặt vào hai đầu điện trở. Suy ra:

Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua điện trở: $I = \frac{E}{R} \approx 0,11A.$

– Điện áp đặt vào hai đầu R được xác định như thế nào ?

– Nếu coi điện trở của khung dây là không đáng kể, khi nối với điện trở R tạo thành mạch kín thì suất điện động tự cảm và điện áp đặt vào R có đặc điểm gì ?

Hoạt động 6

Làm quen với bài toán truyền tải điện năng đi xa

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

Ta có : $\Delta\mathcal{P} = RI^2$

Trong đó điện trở và cường độ dòng điện được xác định :

$$R = \rho\frac{l}{S} = 2,5.10^{-8}\frac{2.3.10^3}{0,5.10^{-4}} = 3\Omega.$$

$$I = \frac{\mathcal{P}}{U\cos\varphi} = 100A.$$

Công suất hao phí trên dây :

$$\Delta\mathcal{P} = RI^2 = 30W.$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 5 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Công suất hao phí trên đường dây được xác định như thế nào ?

– Muốn xác định được công suất hao phí cần phải xác định được những đại lượng nào ?

– Điện trở trên đường dây được xác định bằng công thức nào ?

– Khi truyền tải điện cần có bao nhiêu dây dẫn ? Mỗi dây dẫn có chiều dài bằng bao nhiêu ?

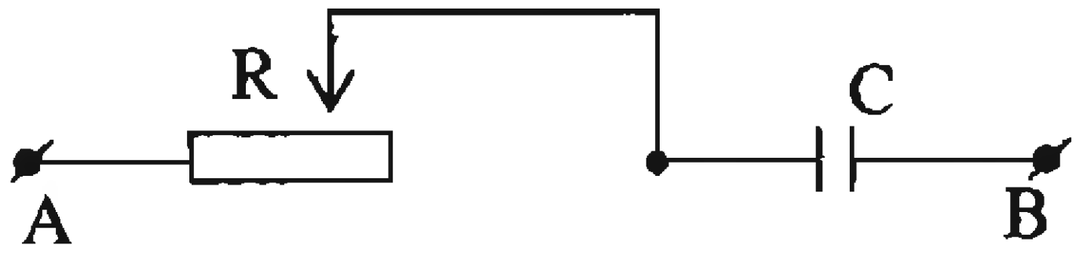
– Hiệu suất truyền tải điện được xác định bằng công thức nào ?

Hiệu suất truyền tải điện là :

$$\eta = \frac{\mathcal{P} - \Delta\mathcal{P}}{\mathcal{P}} \approx 94,4\%.$$

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Đoạn mạch AB như hình vẽ



gồm một biến trở và một tụ điện có điện dung $C = 61,3\,\mu F$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều $u = 120\cos 100\pi t(V)$.

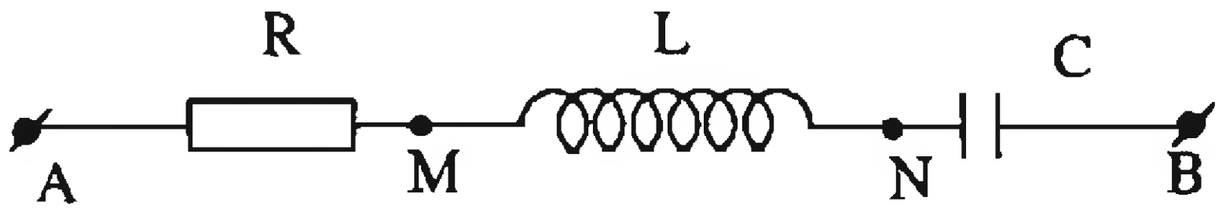
1. Điều chỉnh cho điện trở của biến trở $R_1 = 30\,\Omega$.

   a) Tính tổng trở của toàn mạch.

   b) Viết biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch.

2. Cần điều chỉnh cho điện trở của biến trở đến giá trị nào để công suất trên biến trở đạt cực đại ? Tính giá trị cực đại đó.

Câu 2. Một đoạn mạch điện AB như hình vẽ



gồm một điện trở thuần $R = 100\ \Omega$, một cuộn cảm thuần và một tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, cuộn cảm, tụ điện lần lượt là $U_R = 50V$; $U_L = 50V$; $U_C = 87,5V$; tần số dòng điện là 50Hz.

a) Tính độ tự cảm của cuộn cảm và điện dung của tụ điện.

b) Tính tổng trở của đoạn mạch AB và điện áp hiệu dụng U_{AB}.

c) Vẽ giản đồ Fre – nen. Căn cứ vào giản đồ để: tìm độ lệch pha của điện áp giữa hai điểm A và N so với điện áp giữa hai điểm M và B; tìm lại U_{AB}.

Câu 3. Một đoạn mạch chứa hai trong ba phần tử: tụ điện, điện trở thuần, cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Biết điện áp giữa giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua nó lần lượt có biểu thức: $u = 60\cos 100\pi t(V)$ và $i = 0,5\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$.

a) Hỏi trong đoạn mạch có các phần tử nào ? Tính dung kháng, cảm kháng hoặc điện trở tương ứng với mỗi phần tử đó.

b) Tính công suất tiêu thụ của đoạn mạch.

Câu 4. Một khung dây dẫn phẳng gồm 50 vòng dây, mỗi vòng có diện tích 400 cm^2 đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,05T. Lúc t = 0 pháp tuyến của khung dây có hướng với vectơ cảm ứng từ. Cho khung dây quay với tốc độ không đổi 600 vòng/phút. Trục quay của khung vuông góc với các đường sức từ.

a) Viết biểu thức của từ thông qua mỗi vòng dây theo thời gian.

b) Lập biểu thức của suất điện động cảm ứng tức thời trong khung dây. Lấy $\pi = 3,14$.

c) Nối hai đầu khung dây với điện trở thuần $R = 40\Omega$. Điện trở khung dây không đáng kể. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện qua điện trở.

Câu 5. Một đường dây tải điện xoay chiều một pha đến nơi tiêu thụ ở xa 3 km. Giả thiết dây dẫn làm bằng nhôm có điện trở suất $\rho = 2,5.10^{-8}\Omega.m$ và có tiết diện bằng 0,5cm^2 Điện áp và công suất truyền đi ở trạm phát điện lần lượt là U = 6 kV, $\mathcal{P}$ = 540kW. Hệ số công suất của mạch điện $\cos\varphi = 0,9$. Tính công suất hao phí trên đường dây và hiệu suất truyền tải điện.

BÀI 34

Thực hành : KHẢO SÁT ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CÓ R, L, C MẮC NỐI TIẾP

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết cách khảo sát mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp bằng thực nghiệm để hiểu ý nghĩa thực tế của những đại lượng cơ bản là trở kháng, sự lệch pha, hiện tượng cộng hưởng điện.

– Dùng được dao động kí điện tử, máy phát âm tần và các dụng cụ đo thông thường để làm thực nghiệm, liên hệ giữa các phép đo cụ thể với việc vẽ giản đồ vectơ.

– Bằng thực nghiệm củng cố kiến thức về dao động điện từ, củng cố kiến thức về cộng hưởng trong dao động điện với dao động cơ.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng phân tích lựa chọn phương án thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng mắc sơ đồ mạch điện, sử dụng các dụng cụ đo như vônkế, ampe kế...

– Rèn luyện kĩ năng sử dụng dao động kí điện tử trong thực nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng xử lí thông tin thu được khi tiến hành thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng phối hợp hành động trong nhóm.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị một biến trở, một tụ điện cỡ 20 μF, một cuộn dây có độ tự cảm 0,5H, một máy phát âm tần, một dao động kí điện tử hai chùm tia, một biến thế HS.

– Chuẩn bị 4 bộ thí nghiệm gồm: tụ điện cỡ 10 μF, cuộn cảm 0,5H có điện trở thuần cỡ 20 Ω, ampe kế xoay chiều, vônkế xoay chiều, biến thế HS, ngắt điện.

– Vẽ hình 34.3 và 34.4 SGK trên giấy khổ A_0.

– Vẽ mạch điện khảo sát dao động điện RLC nối tiếp trên giấy khổ A_0.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều.

– Chuẩn bị giấy vẽ đồ thị.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết công thức xác định : cảm kháng, dung kháng, tổng trở của đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp, độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện trong mạch RLC ? – Nêu đều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch RLC nối tiếp ? – Nhận xét gì về sự lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp của đoạn mạch chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm thuần ?
Hoạt động 2. **Thiết kế các phương án thí nghiệm khảo sát mạch điện xoay chiều bằng dao động kí điện tử** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – HS vẽ mạch điện chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm và đoạn mạch RLC nối tiếp trong đó có sử dụng dao động kí điện tử và máy phát âm tần. Giải thích nguyên tắc hoạt động của mạch khi tiến hành thí nghiệm.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra độ lệch pha giữa điện áp so với cường độ dòng điện của đoạn mạch chỉ có tụ điện, chỉ có cuộn cảm và đoạn mạch RLC nối tiếp ? GV nêu câu hỏi gợi ý – Chúng ta đã sử dụng dao động kí điện tử để tiến hành thí nghiệm ở các bài trước. Liệu rằng có thể tiếp tục sử dụng dao động kí điện tử để tiến hành thí nghiệm ở bài này được không ?

– Nếu HS không vẽ được, GV yêu cầu và gợi ý để HS giải thích nguyên tắc hoạt động của mạch điện hình 34.3 và 34.4 SGK. – Giải thích nguyên tắc hoạt động của mạch điện RLC nối tiếp khi tiến hành thí nghiệm (*mạch điện này được GV vẽ trên giấy khổ A_0*)	– Hãy vẽ sơ đồ mạch điện có sử dụng dao động kí điện tử để nghiên cứu độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện đối với các đoạn mạch nói trên ? – Vì dao động kí điện tử không đo trực tiếp dòng điện nên thay vì nghiên cứu dòng điện người ta nghiên cứu đại lượng nào ? Đại lượng đó được lấy ở đâu trên mạch điện ? – Hãy giải thích nguyên tắc hoạt động của các sơ đồ mạch điện hình 34.3 và 34.4 ?
HS làm việc cá nhân	GV tiến hành thí nghiệm theo các bước trong bài thực hành, yêu cầu HS quan sát và vẽ đồ thị vào giấy. Từ đó, suy ra giá trị biên độ và các độ lệch pha trong các đoạn mạch đã quan sát. *Lưu ý : Đối với bước 5 của phương án thí nghiệm 1, để quan sát đồng thời đồ thị của hai dao động lệch pha do R, L, C thì nên đổi hai vị trí lấy tín hiệu trên R cho nhau. Khi đó vị trí nối đất của cả hai cổng Y_1 và Y_2 ở đầu mạch, tín hiệu ở cổng Y_1 (tín hiệu lấy trên R) như là tín hiệu dòng điện, tín hiệu ở cổng Y_2 là điện áp của cả mạch RLC.*
Hoạt động 3. **Thiết kế các phương án thí nghiệm khảo sát mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp bằng vônkế và ampe kế**	GV nêu câu hỏi để HS thiết kế phương án thí nghiệm dùng vônkế và ampe kế – Khi dùng dao động kí điện tử để nghiên cứu đoạn mạch RLC nối tiếp ta mới dừng

HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Ta sử dụng ampe kế mắc nối tiếp với mạch RLC để đo cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch. Dùng vônkế đo điện áp hiệu dụng trên mỗi phần tử. Căn cứ vào bảng số liệu ta có thể tính được : $Z_L = \frac{U_L}{I}$; $Z_C = \frac{U_C}{I}$; $Z = \frac{U}{I}$	lại ở việc nghiên cứu định tính, chưa cho phép ta xác định giá trị của Z_L, Z_C và Z toàn mạch. Hãy thiết kế một phương án thí nghiệm khác cho phép ta xác định một các định lượng các giá trị trên ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Muốn xác định các giá trị trên ta phải xác định những đại lượng nào? – Có thể sử dụng định luật Ôm để xác định Z_L, Z_C và Z toàn mạch được không ? Nếu được, ta phải đo những giá trị nào ? Sử dụng dụng cụ đo nào ?
Hoạt động 4. **Phân nhóm, tiến hành thí nghiệm** Các nhóm trưởng lên nhận thiết bị thí nghiệm về cho nhóm và nhận mẫu báo cáo thí nghiệm. – Sau khi các nhóm đã tiến hành xong cả hai phương án thí nghiệm thì lau chùi, xếp lại gọn gàng các dụng cụ thí nghiệm và bàn giao lại các thiết bị thí nghiệm cho GV.	GV chia lớp thành các nhóm thí nghiệm. – Trong quá trình HS làm thí nghiệm, GV đi tới từng bàn thí nghiệm để định hướng giúp đỡ HS khi HS gặp khó khăn.
Hoạt động 5. **Xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm** HS thảo luận nhóm, sau đó cá nhân xử lí số liệu và viết báo cáo.	Yêu cầu HS xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm theo mẫu có sẵn trong SGK. GV thu báo cáo thí nghiệm của HS sau khi HS đã xử lí số liệu và viết xong báo cáo thí nghiệm.

CHƯƠNG VI. SÓNG ÁNH SÁNG

BÀI 35

TÁN SẮC ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được hiện tượng tán sắc ánh sáng và giải thích được hiện tượng.

– Đưa ra được giả thuyết 1 để giải thích hiện tượng tán sắc ánh sáng và suy luận ra được hệ quả của các giả thuyết để kiểm tra được bằng thực nghiệm.

– Đề xuất được các phương án thí nghiệm kiểm tra hệ quả.

– Nắm vững khái niệm ánh sáng trắng, ánh sáng đơn sắc.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng đưa ra dự đoán, suy luận hệ quả logíc của dự đoán.

– Rèn luyện kĩ năng thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát, rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

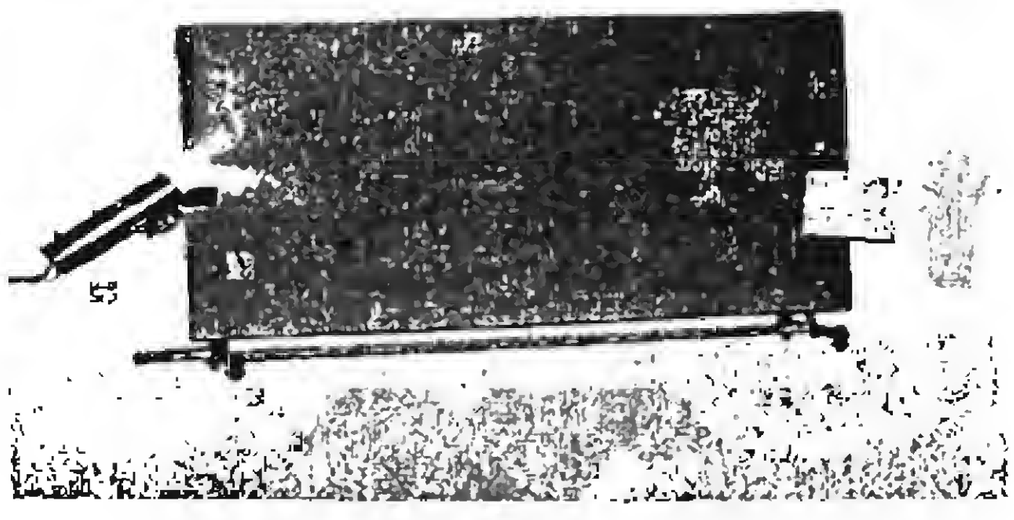
– Chuẩn bị bộ thí nghiệm chứng minh hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về lăng kính.

– Ôn lại các kiến thức về ánh sáng trắng, ánh sáng màu, sự phân tích ánh sáng trắng, sự trộn các ánh sáng màu đã học ở lớp 9 THCS.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Nêu các nguồn phát ra ánh sáng trắng mà các em đã học ở lớp 9 THCS. – Nêu đặc điểm của tia sáng đi qua lăng kính. *Đặt vấn đề* : Trong những ngày hè, khi cơn mưa vừa tạnh, trên bầu trời đôi khi xuất hiện các vồng nhiều màu sắc vắt ngang vòm trời. Người ta thường gọi là cầu vồng. Tại sao có hiện tượng như vậy? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Nghiên cứu hiện tượng tán sắc ánh sáng** HS thảo luận chung toàn lớp – Chiếu ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng của một đèn sợi đốt qua một lăng kính. – Một HS lên bố trí thí nghiệm với các thiết bị có sẵn HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận – Kết quả thu được vết sáng ló quan sát trên bảng không những bị lệch về phía đáy của lắng kính so với tia tới mà còn bị tách thành nhiều màu. Trên màn hứng thu được một dải sáng nhiều màu sắc.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Làm thể nào để tạo dải sáng màu như ở cầu vồng trong phòng thí nghiệm ? GV yêu cầu HS bố trí thí nghiệm – Chúng ta có các thiết bị thí nghiệm như trên bàn, em nào có thể lên bố trí thí nghiệm ? GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận 

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Hiện tượng thu được trong thí nghiệm này gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng. – Dải màu sắc thu được gọi là quang phổ ánh sáng do đèn phát ra.
HS thảo luận chung toàn lớp – Suy nghĩ, trao đổi, dựa vào kinh nghiệm của cuộc sống... đưa ra dự đoán: ánh sáng trắng gồm nhiều ánh sáng có màu sắc khác nhau, các màu này lệch khác nhau khi đi qua lăng kính...	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp – Tại sao ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính thì bị tách thành nhiều màu ?
	GV kể chuyện lịch sử để đưa thêm dự đoán : Khi mới nghiên cứu hiện tượng tán sắc ánh sáng thì Niutơn có lời giải thích rằng lăng kính đã nhuộm các màu cho ánh sáng. Vậy, chúng ta có hai giả thuyết: *Giả thuyết 1* : lăng kính đã "nhuộm" các màu cho ánh sáng. *Giả thuyết 2* : ánh sáng trắng gồm nhiều ánh sáng có màu sắc khác nhau, các màu này lệch khác nhau khi đi qua lăng kính.
HS thảo luận nhóm – Hệ quả của giả thuyết 1 : Nếu lăng kính nhuộm màu cho ánh sáng thì ánh sáng có màu bất kì khi đi qua lăng kính thì cũng bị tách thành nhiều màu.	GV yêu cầu HS thảo luận để suy ra hệ quả của giả thuyết 1 có thể kiểm tra được bằng thí nghiệm GV nêu câu hỏi gợi ý – Nếu giả thuyết 1 là đúng thì ánh sáng có một màu đi qua lăng kính sẽ thế nào ?

HS thảo luận nhóm – Dùng ánh sáng lase, dùng ánh sáng qua kính lọc màu... sau đó chiếu qua lăng kính. – Trao đổi, suy nghĩ : Dùng một khe nhỏ tách lấy một màu nào đó, cho ánh sáng có màu đó qua lăng kính, sau lăng kính đó đặt màn để hứng ánh sáng này xem có bị tách thành nhiều màu hay không.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra hệ quả của giả thuyết 1 ?
HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận – Kết quả thấy ánh sáng không bị tách thành nhiều màu. Vậy giả thuyết 1 là không chính xác.	GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo và bổ sung giả thuyết 2 – Định nghĩa ánh sáng đơn sắc: ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi đi qua lăng kính. – Bổ sung giả thuyết 2 : Như vậy, với định nghĩa ánh sáng đơn sắc này có thể bổ sung giả thuyết 2 là: ánh sáng trắng gồm nhiều ánh sáng đơn sắc, và lăng kính có chiết suất khác nhau với các ánh sáng đơn sắc có màu khác nhau.
HS thảo luận theo nhóm – Nếu trộn các ánh sáng đơn sắc có màu khác nhau thì sẽ phải được ánh sáng trắng.	GV yêu cầu HS thảo luận để suy luận một hệ quả của giả thuyết 2 có thể kiểm tra bằng thực nghiệm GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra

HS thảo luận theo nhóm – Dùng thấu kính hoặc gương cầu để hội tụ các ánh sáng đơn sắc ló ra trong thí nghiệm TSAS – Dùng một số ánh sáng màu khác nhau trộn vào nhau để tổng hợp… HS chú ý quan sát và rút ra kết luận – Lên bố trí thí nghiệm, đặt lăng kính thứ 2 ngược chiều, hứng các ánh sáng đã tán sắc. Kết quả thu được một dải sáng trắng sau lăng kính thứ 2 – Như vậy các ánh sáng đơn sắc sau khi vào lăng kính thứ 2 đã trộn vào nhau và ló ra khỏi lăng kính thành ánh sáng trắng. Kết quả này khẳng định giả thuyết 2 là đúng.	– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra hệ quả của giả thuyết 2. GV nêu các câu hỏi gợi ý – Lăng kính đã tách ánh sáng trắng thành ánh sáng đơn sắc liệu có thể tổng hợp lại ánh sáng trắng bằng lăng kính hay không ? – Vậy cần phải đặt lăng kính đó như thế nào ? GV cho một HS lên bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm, yêu cầu cả lớp chú ý quan sát và rút ra kết luận GV thông báo các ứng dụng sự tán sắc ánh sáng

	– Hiện tượng tán sắc ánh sáng được ứng dụng trong máy quang phổ để phân tích một chùm sáng đa sắc, do các vật phát ra, thành các thành phần đơn sắc. – Nhiều hiện tượng quang học trong khí quyển xảy ra do sự tán sắc ánh sáng. Đó là vì trước khi tới mắt ta, các tia sáng mặt trời đã bị khúc xạ và phản xạ trong các giọt nước.
Hoạt động 3 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận theo nhóm – Khi quay đĩa chậm, thì các màu lập loè, khi quay nhanh thì có hiện tượng lưu ảnh trong võng mạc nên các màu sẽ trộn đều vào nhau trong mắt; và mắt sẽ thu được ánh sáng trắng. HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm	GV nêu câu hỏi củng cố kiến thức – Dán giấy màu lên một đĩa tròn như hình vẽ 35.3 SGK, cho đĩa quay với tốc độ nhất định ta sẽ nhìn thấy màu trắng. Hãy giải thích hiện tượng quan sát được ? GV gợi ý – Nếu bây giờ quay đĩa chậm thì sẽ có hiện tượng gì ? và khi quay đĩa nhanh sẽ có hiện tượng gì ? GV tiến hành thí nghiệm để HS quan sát. – Ôn lại các kiến thức về hiện tượng giao thoa và hiện tượng nhiễu xạ sóng nước. – Làm các bài tập 1, 2 SGK.

BÀI 36

NHIỄU XẠ ÁNH SÁNG. GIAO THOA ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng. Biết được mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng nhất định trong chân không.

– Đề xuất sơ bộ được phương án thí nghiệm quan sát hiện tượng giao thao ánh sáng. Đưa ra được dự đoán về hình ảnh giao thoa.

– Trình bày được thí nghiệm I–âng về hiện tượng giao thao ánh sáng và nêu được điều kiện để xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng.

– Trả lời được câu hỏi : Tại sao nói ánh sáng có tính chất sóng.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng thiết kế phương án thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị thí nghiệm giao thoa ánh sáng.

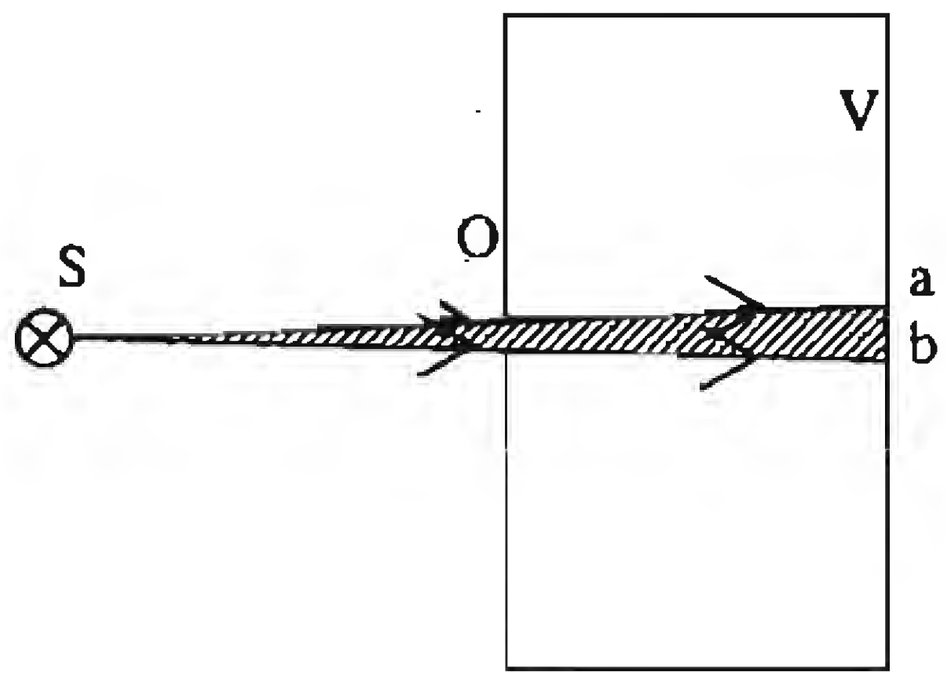
– Vẽ hình 36.1, 36.2, 36.3, 36.4 SGK trên giấy khổ A_0.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về hiện tượng giao thoa và hiện tượng nhiễu xạ sóng nước.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề**	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Mô tả thí nghiệm về hiện tượng nhiễu xạ của sóng nước.

HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	– Hiện tượng giao thoa sóng nước. – Nêu hai hiện tượng đặc trưng của sóng. *Đặt vấn đề* : Khi nhìn ánh sáng Mặt Trời phản xạ trên màng nước xà phòng hay trên váng dầu, ta thấy có các vân màu sặc sỡ. Tại sao có hiện tượng như vậy ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta suy nghĩ điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hiện tượng nhiễu xạ** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Theo nguyên lí truyền thẳng của ánh sáng thì mắt phải đặt trong vùng ab thì mắt của người quan sát mới nhận được ánh sáng chiếu từ lỗ O tới và mới trông thấy lỗ tròn O. HS thảo luận chung toàn lớp – Điều này chứng tỏ đã có một số tia sáng từ O đã lệch khỏi phương truyền thẳng của ánh sáng truyền tới mắt người quan sát. Lỗ tròn O tựa như một nguồn sáng.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu hiện tượng – Dùng đèn S chiếu sáng một lỗ tròn nhỏ O, khoét ở cửa một căn phòng lớn rất kín. Hỏi người quan sát phải đặt mắt ở vị trí nào trên vách V của phòng đối diện với lỗ O thì thấy lỗ O ?  GV thông báo – Thực tế cho thấy : Khi đặt mắt ở điểm M chếch với đường truyền thẳng của mọi tia sáng, và sau vài phút để mắt thích nghi dần với bóng tối, ta trông thấy rất rõ lỗ O. GV tiếp tục nêu các câu hỏi để HS tìm hiểu hiện tượng – Kết quả của thí nghiệm trên cho chúng ta kết luận gì ?

HS chú ý lắng nghe và quan sát hình vẽ 36.2 SGK. Hiện tượng thu được giống như hiện tượng nhiễu xạ của sóng nước. HS tiếp thu, ghi nhớ	– Thực nghiệm chứng tỏ rằng, khi thu nhỏ lỗ tròn tới một mức nào đó, thì trên vách V không còn có vết sáng như trước mà xuất hiện một số vết sáng tròn được bao quanh bởi các vành tròn sáng tối nằm xen kẽ nhau (trong cả vùng ab và ngoài vùng ab). – Hiện tượng này giống hiện tượng nào của sóng nước. GV thông báo hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng. – Hiện tượng thu được ở thí nghiệm trên gọi là hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng. – Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là hiện tượng sánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng, quan sát được khi ánh sáng truyền qua lỗ nhỏ hoặc gần mép những vật trong suốt hoặc không trong suốt. – Để giải thích hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng, Huy-ghen và Fre-nen đã khẳng định ánh sáng có tính chất sóng, lỗ nhỏ hoặc khe nhỏ được chiếu sáng có vai trò như một nguồn phát sóng ánh sáng. Mỗi chùm sáng đơn sắc là một chùm sáng có bước sóng và tần số xác định. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đơn sắc được tính theo công thức $\lambda = \frac{c}{f}$, f là tần số ánh sáng. Trong môi trường có chiết suất n, bước sóng của ánh sáng đơn sắc là $\lambda' = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda}{n}$.

Hoạt động 3

Tìm hiểu hiện tượng giao thoa ánh sáng

HS thảo luận chung toàn lớp

– Cần phải có hai nguồn sáng là hai nguồn kết hợp. Khi hiện tượng giao thoa xẩy ra sẽ có những chỗ ánh sáng tăng cường lẫn nhau, có những chỗ ánh sáng triệt tiêu lẫn nhau.

HS chú ý lắng nghe và quan sát hình vẽ

GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu

– Nếu ánh sáng có tính chất sóng thì có thể xảy ra hiện tượng giao thoa được. Hãy thiết kế phương án thực nghiệm để tạo ra hiện tượng giao thoa ánh sáng ?

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Giống như sóng nước, để tạo ra được hiện tượng giao thoa cần phải có các nguồn sáng như thế nào ?

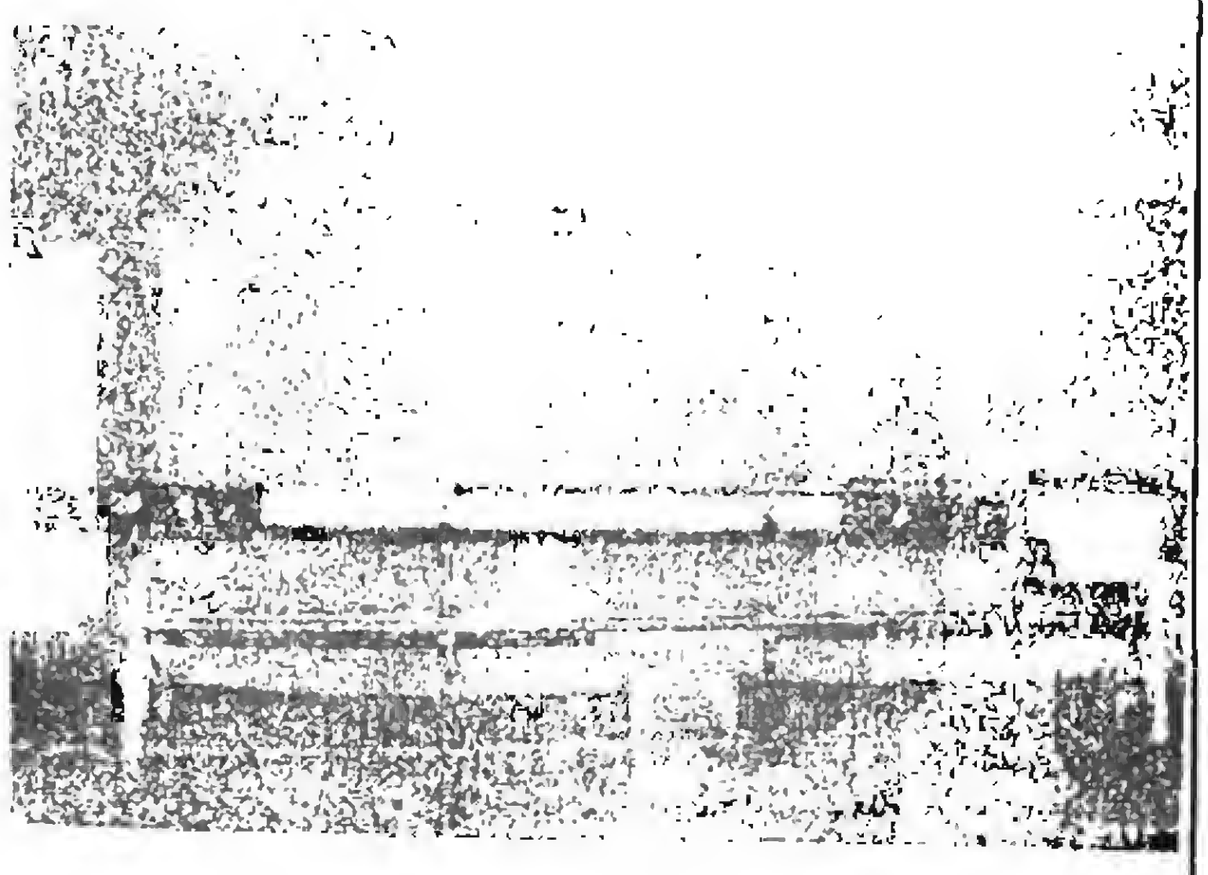
– Trong giao thoa sóng nước, có những điểm dao động với biên độ cực đại và những điểm dao động với biên độ cực tiểu. Nếu ánh sáng giao thoa thì có hình ảnh như thế nào ?

– Liệu có thể dùng một nguồn sáng chiếu vào hai khe hẹp để tạo ra hai nguồn sáng là hai nguồn kết hợp được không ?

GV mô tả thí nghiệm của I-âng về giao thoa ánh sáng trên hình vẽ 36.3 a SGK

– Đ là nguồn phát ánh sáng trắng; F là kính lọc sắc dùng để tách ra chùm sáng đơn sắc chiếu vào khe hẹp S rạch trên màn chắn M_1 ; S_1, S_2 là hai khe hẹp, nằm rất gần nhau, song song với S, rạch trên màn chắn M_2; M là màn quan sát. Toàn bộ hệ thống được đặt trong một ống nhựa có sơn đen trong lòng ống để tránh hiện tượng phản xạ ánh sáng trong lòng ống.

GV cho một số HS lên quan sát hình ảnh giao thoa ánh sáng và mô tả hình ảnh đã quan sát được

HS quan sát và mô tả hình ảnh quan sát – Hình ảnh quan sát được là những vạch sáng tối xen kẽ nhau.	
HS thảo luận chung toàn lớp – Ánh sáng từ đèn Đ qua kính lọc sắc F chiếu vào khe S làm cho khe S trở thành nguồn phát sóng ánh sáng, truyền đến hai khe S_1, S_2. Hai khe S_1, S_2 được chiếu bởi cùng một nguồn sáng S, nên trở thành hai nguồn kết hợp có cùng tần số. Hai sóng do S_1, S_2 được chiếu sáng bởi cùng một nguồn sáng S nên trở thành hai nguồn kết hợp có cùng tần số. Hai sóng do S_1, S_2 phát ra là hai sóng kết hợp. Tại vùng không gian hai sóng đó chồng lên nhau xảy ra hiện tượng giao thoa.	GV yêu cầu HS giải thích hiện tượng
	GV thể chế hoá kiến thức – Vậy hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng. – Điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa là hai chùm sáng giao nhau phải là hai chùm sáng kết hợp.

	– Các vạch sáng tối xen kẽ nhau quan sát được khi các sóng giao thoa gọi là các vân giao thoa.
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận chung toàn lớp đưa ra dự đoán HS chú ý lắng nghe.	GV nêu câu hỏi củng cố bài học – Nếu không dùng kính lọc sắc F trong thí nghiệm I-âng ở trên thì hình ảnh thu được như thế nào ? GV cho một số HS lên quan sát hình ảnh giao thoa với ánh sáng trắng và mô tả hình ảnh giao thoa quan sát được. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK. – Ôn tập các kiến thức về giao thoa sóng nước và giao thoa sóng ánh sáng.

BÀI 37

KHOẢNG VÂN. BƯỚC SÓNG VÀ MÀU SẮC ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được điều kiện để có vân sáng, điều kiện để có vân tối.

– Biết cách xác định vị trí vân sáng, vị trí vân tối và vận dụng công thức xác định vị trí vân sáng và vị trí vân tối đó.

– Biết cách suy ra công thức xác định khoảng vân và vận dụng công thức xác định khoảng vân.

– Thiết kế được phương án thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng.

– Biết được khoảng độ lớn của các ánh sáng đơn sắc nhìn thấy.

– Biết được mối liên quan giữa bước sóng ánh sáng và màu sắc ánh sáng.

– Biết được mối liên hệ giữa chiết suất và bước sóng ánh sáng.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng lôgíc toán học để tìm các công thức về vị trí vân sáng, vân tối, khoảng vân.

– Rèn luyện kĩ năng đề xuất phương án thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

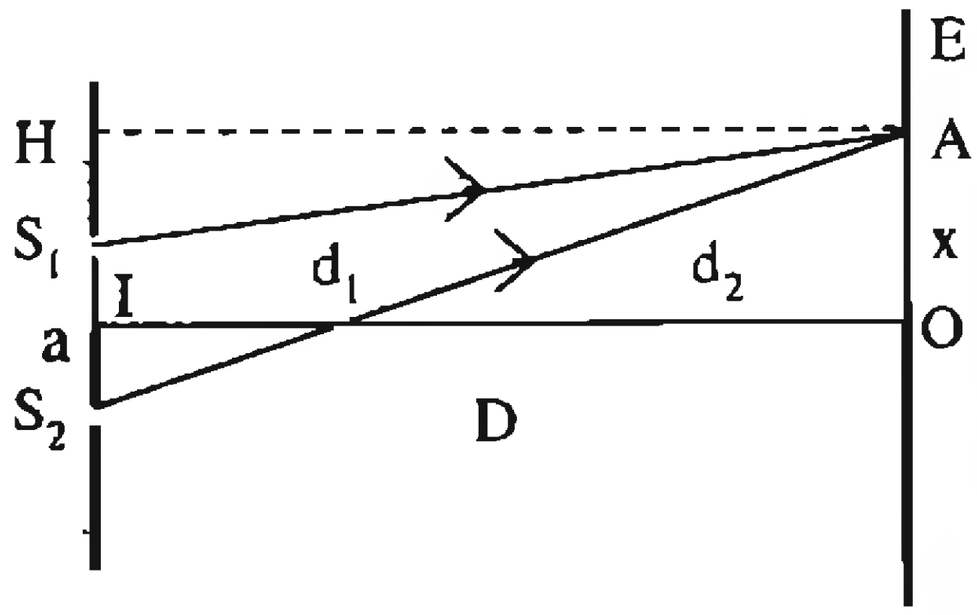
– Vẽ hình 37.1 SGK trên giấy khổ A_0.

– Phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn tập các kiến thức về giao thoa sóng nước và giao thoa sóng ánh sáng.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát**	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, những điểm có hiệu đường đi thoả mãn điều kiện gì thì dao động với biên độ cực đại ?
Hoạt động 2 **Xác định vị trí các vân giao thoa và khoảng vân** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. Kẻ AH vuông góc với S_1, S_2, ta có : $S_1H = x - \frac{a}{2}; S_2H = x + \frac{a}{2}$ và $d_1^2 = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + D^2;$ $d_2^2 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + D^2 \Rightarrow$ $d_1^2 - d_2^2 = (d_1 - d_2)(d_1 + d_2) = 2ax$ Mặt khác: A rất gần O và $D \gg a$ nên : $(d_1 + d_2) \approx 2D$ $\Rightarrow (d_1 - d_2) \approx \frac{ax}{D}$	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Hãy tìm điều kiện để điểm A trên màn quan sát trong thí nghiệm Y Âng là một vân sáng? Từ đó xác định khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp, hai vân tối liên tiếp ?  GV nêu các câu hỏi gợi ý – Trong thí nghiệm, khoảng cách a giữa hai nguồn sáng rất nhỏ so với khoảng cách từ hai nguồn sáng tới màn quan sát. Vị trí của điểm A được xác định theo d_1, d_2, a và D như thế nào ?

Điểm A là vân sáng khi $(d_1 - d_2) = k\lambda$ với k là một số nguyên $(k = 0; \pm 1; \pm 2...)$

Suy ra vị trí vân sáng trên màn E là

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a}$$

Điểm A là vân tối khi

$$(d_1 - d_2) = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

với k là một số nguyên $(k = 0; \pm 1; \pm 2...)$

– Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp k và k+1 là

$$(k+1)\frac{\lambda D}{a} - k\frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a}$$

HS tiếp thu, ghi nhớ

– Vân sáng trong giao thoa ánh sáng giống như điểm nào trong giao thoa sóng nước ? Từ đó suy ra điều kiện để điểm A là vân sáng ? Điều kiện để điểm A là vân tối ?

GV thể chế hoá kiến thức

– Vị trí của các vân sáng trên màn E :

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a}$$

với k là một số nguyên

$(k = 0; \pm 1; \pm 2...)$

Tại điểm O (x = 0) ta có vân sáng ứng với k = 0, gọi là vân sáng trung tâm (còn gọi là vân sáng chính giữa hay vân số 0). Hai bên vân sáng trung tâm là các vân sáng bậc 1, ứng với $k = \pm 1$; rồi đến vân sáng bậc 2, ứng với $k = \pm 2...$

– Cần chú ý rằng, vị trí của vân sáng là vị trí của chỗ sáng nhất của vân (từ vị trí đó, độ sáng sẽ giảm dần cho đến bằng 0 tại vân tối).

	– Khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) cạnh nhau gọi là khoảng vân. Kí hiệu là i. $i = \frac{\lambda D}{a}$
Hoạt động 3 **Tìm hiểu cách đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa. Tìm hiểu bước sóng và màu sắc ánh sáng** HS thảo luận chung toàn lớp – Sử dụng phương pháp giao thoa để đo gián tiếp bước sóng của một ánh sáng đơn sắc bằng cách: sử dụng ánh sáng đơn sắc đó trong thí nghiệm của I-âng, đo khoảng vân giao thoa i và các khoảng cách D, a. Từ đó thay vào công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$ để tìm λ. – Việc xác định được bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong không khí giúp chúng ta xác định được bước sóng của ánh sáng đơn sắc đó trong chân không bằng công thức : $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cách đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để đo bước sóng của một ánh sáng đơn sắc ? GV nêu câu hỏi gợi ý – Liệu có thể sử dụng phương pháp giao thoa để đo bước sóng ánh sáng được không ? – Nếu sử dụng phương pháp giao thoa, ta có thể đo trực tiếp bước sóng của ánh sáng đơn sắc được không ? – Muốn xác định bước sóng của ánh sáng đơn sắc bằng phương pháp giao thoa thì ta cần phải xác định những đại lượng nào ? – Muốn xác định bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong môi trường có chiết suất n ta phải làm thế nào ? GV thông báo – Kết quả đo bước sóng ánh sáng đơn sắc khác nhau cho thấy rằng: Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

HS tiếp thu, ghi nhớ	Mọi ánh sáng đơn sắc mà ta nhìn thấy đều có bước sóng trong khoảng từ chừng 0,38 μm (ánh sáng tím) đến 0,76 μm (ánh sáng đỏ). Trong vùng ánh sáng nhìn thấy, người ta đã phân định phỏng chừng khoảng bước sóng của bảy màu chính trên quang phổ mặt trời như bảng 37.1.
Hoạt động 4 **Tìm hiểu sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường trong suốt vào tần số và bước sóng ánh sáng** HS thảo luận chung toàn lớp – Chiết suất của môi trường trong suốt phụ thuộc vào tần số và bước sóng ánh sáng. Với một môi trường trong suốt nhất định, chiết suất ứng với ánh sáng có bước sóng càng dài thì có giá trị càng nhỏ hơn chiết suất ứng với ánh sáng có bước sóng ngắn. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường trong suốt vào tần số và bước sóng ánh sáng. – Căn cứ vào kết quả thí nghiệm về hiện tượng tán sắc ánh sáng hãy cho nhận xét về sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường trong suốt vào bước sóng ánh sáng ? GV thông báo – Căn cứ vào kết quả thí nghiệm, người ta vẽ được đường cong tán sắc, biểu diễn sự phụ thuộc của chiết suất của các môi trường trong suốt vào bước sóng ánh sáng trong chân không. Các đường công tán sắc có dạng gần đúng với hypebol bậc hai ứng với biểu thức đại số của chiết suất n phụ thuộc bước sóng λ

	có dạng : $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$ với A và B là hằng số phụ thuộc vào bản chất của môi trường. – Biết đường cong tán sắc, thì từ phép đo chiết suất, ta có thể suy ra bước sóng ánh sáng.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5 SGK – HS ôn tập lại các kiến thức về gương phẳng, lăng kính, thấu kính đã học ở chương trình lớp 11 THPT và ôn lại phương pháp xác định vị trí vân giao thoa và khoảng vân.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Những hiện tượng nào sau đây chứng tỏ ánh sáng có bản chất sóng ?

A. Phản xạ ánh sáng.

B. Khúc xạ ánh sáng.

C. Giao thoa ánh sáng.

D. Một hiện tượng khác.

Câu 2. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là sự chồng chất của 2 sóng ánh sáng thỏa điều kiện

A. cùng tần số, cùng chu kì.

B. cùng biên độ, cùng tần số.

C. cùng pha, cùng biên độ.

D. cùng tần số, độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Câu 3. Ánh sáng lam có bước sóng trong chân không và trong nước lần lượt là 0,4861μm và 0,3635μm. Chiết suất tuyệt đối của nước đối với ánh sáng lam là

A. 1,3335. B. 1,3725.

C. 1,3301. D. 1,3526.

Câu 4. Ánh sáng đỏ có bước sóng trong chân không là 0,6563μm, chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 1,3311. Trong nước ánh sáng đỏ có bước sóng

A. 0,4226μm. B. 0,4931μm.

C. 0,4415μm. D. 0,4549μm.

Câu 5. Ánh sáng được dùng trong thí nghiệm Iâng có bước sóng 0,5μm, hai khe sáng cách nhau 0,5mm và cách màn 2m. Khoảng cách vân là

A. 2,0mm. B. 1,5mm.

C. 2,2mm. D. 1,8mm.

BÀI 38

BÀI TẬP VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Vận dụng các công thức về giao thoa ánh sáng để làm một số bài toán đơn giản.

– Hiểu được một số phương pháp tạo ra hai nguồn sáng kết hợp từ đó quan sát được hình ảnh giao thoa. Biết cách xác định khoảng vân và số vân quan sát được trong một số trường hợp cụ thể.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải bài toán về giao thoa ánh sáng.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí về giao thoa ánh sáng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

– Vẽ hình 38.2 và 38.3 SGK trên giấy khổ A_0.

Học sinh

– HS ôn tập lại các kiến thức về gương phẳng, lăng kính, thấu kính đã học ở chương trình lớp 11 THPT và ôn lại phương pháp xác định vị trí vân giao thoa và khoảng vân.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết công thức xác định vị trí vân sáng, vân tối. – Thiết lập công thức tính khoảng vân.

Hoạt động 2

Rèn luyện công thức tính khoảng vân và công thức xác định vị trí vân sáng, vân tối

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

a) Ta có

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.3}{10^{-3}} = 1,5mm.$$

b) Vị trí vân sáng bậc 2 :

$$x_s = k\frac{\lambda D}{a} = 2i = 3mm.$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

Hoạt động 3

Làm bài toán giao thoa với lưỡng lăng kính

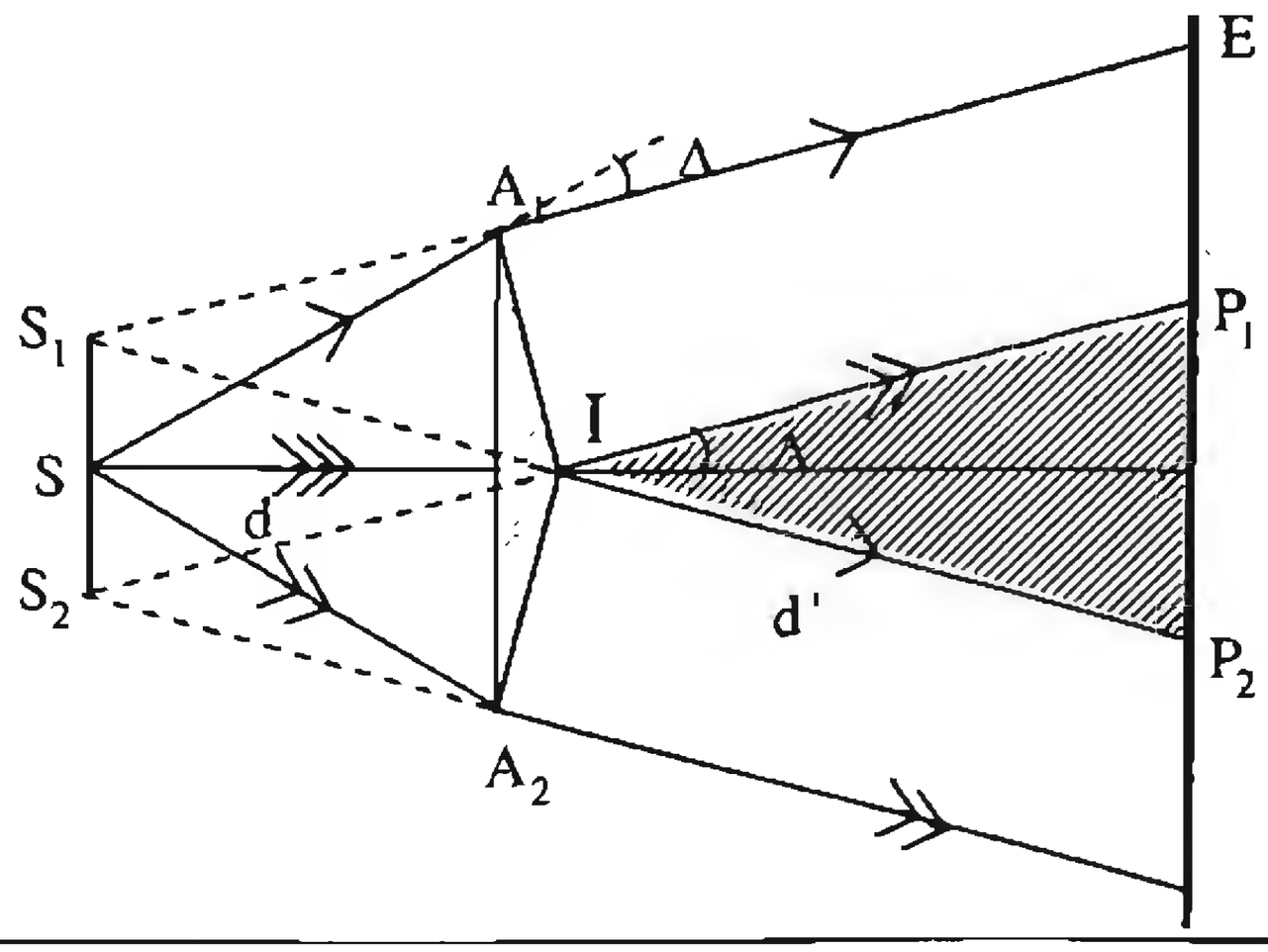
HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

Các tia sáng đi từ S, sau khi đi qua lăng kính A_1 bị lệch một góc : $\Delta = (n-1)A$ về phía đáy của lăng kính. Hai ảnh ảo S_1, S_2 của S qua hai lăng kính được dựng như hình vẽ.

GV yêu cầu HS làm bài tập 2 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Để có hiện tượng giao thoa cần phải có hai chùm sáng gặp nhau và hai chùm sáng đó phải được phát ra từ hai nguồn kết hợp. Hai nguồn kết hợp trong trường hợp này là gì ?



– Liệu rằng hai nguồn kết hợp có thể là hai ảnh của nguồn sáng điểm S tạo bởi hai thấu kính được không?

– Dựng ảnh của nguồn S tạo bởi hai thấu kính ?

Vì góc chiết quang nhỏ nên hai ảnh ảo S_1; S_2 của S qua hai lăng kính đối xứng với nhau qua SI. Vì hai điểm S_1, S_2 là ảnh của cùng một nguồn sáng S nên chúng là hai nguồn kết hợp, hai chùm sáng do chúng phát ra có phần chung là P_1IP_2 nên trên màn E sẽ có hiện tượng giao thoa trong khoảng P_1P_2.

Ta có :

$$a = S_1S_2 = 2.IS.\tan\Delta \approx 2d(n-1)A$$

$$\Rightarrow a = 2.50.(1,5-1)20.3.10^{-4}$$

$$= 0,3cm = 3mm.$$

$$\Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda(d+d')}{a} \approx 0,24mm.$$

Số vân sáng nhiều nhất có thể quan sát được trên màn E là :

$$N = 1 + 2\left[\frac{P_1P_2}{2i}\right]$$

Trong đó: $\left[\frac{P_1P_2}{2i}\right]$ là phần nguyên của thương số $\frac{P_1P_2}{2i}$.

Mặt khác: $\frac{P_1P_2}{S_1S_2} = \frac{d'}{d}$

$$\Rightarrow P_1P_2 = S_1S_2.\frac{d'}{d} = a.\frac{d'}{d} = 4,2mm$$

$$\Rightarrow N = 17 \text{ vân sáng.}$$

– Nhận xét gì về chùm sáng phát ra từ hai ảnh ?

– Xác định phần hai chùm sáng gặp nhau.

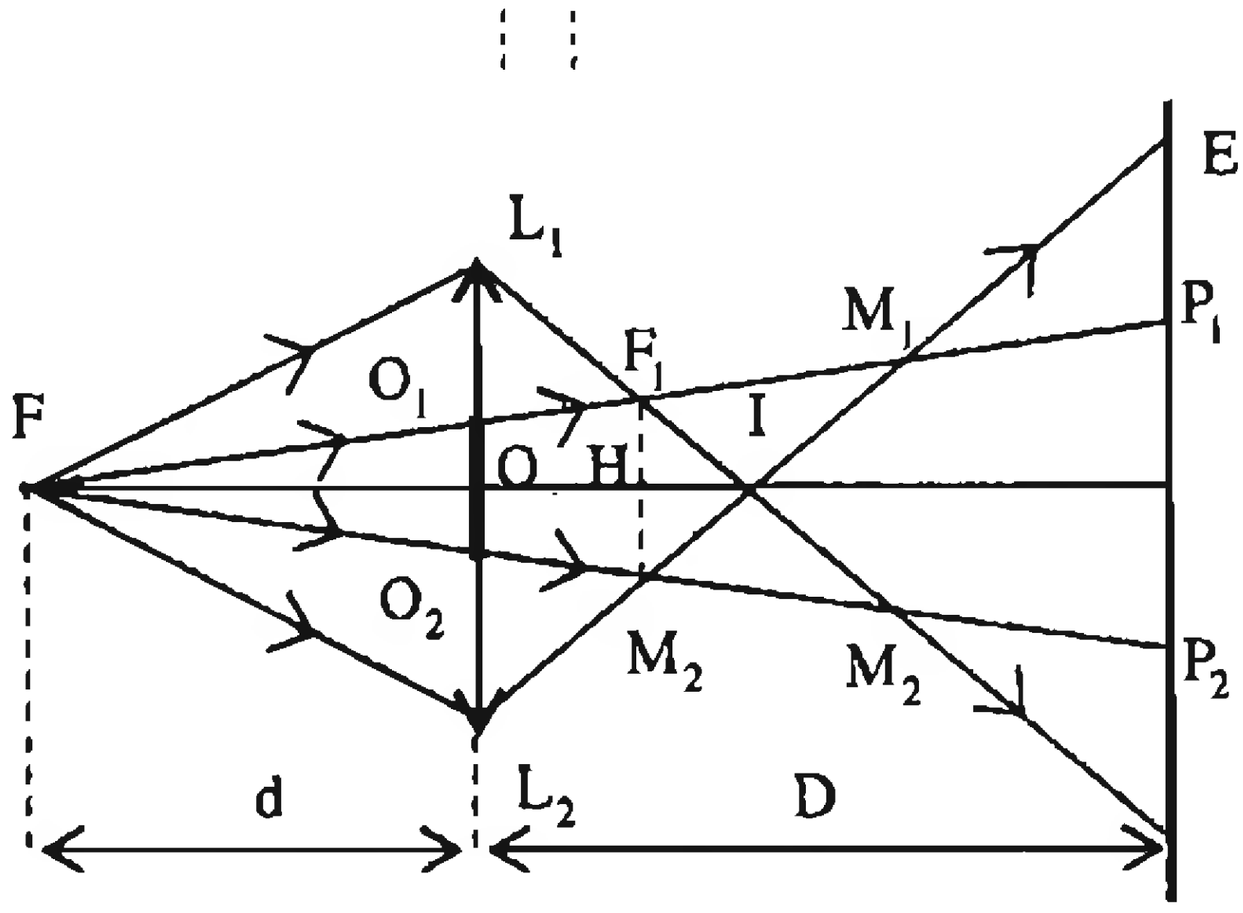
– Muốn xác định được khoảng vân ta phải xác định được những đại lượng nào ?

– Muốn xác định được số vân sáng quan sát trên màn ta làm thế nào?

– Hãy tính số vân sáng quan sát trên nửa vùng P_1P_2? Từ đó suy ra số vân sáng trên cả vùng xảy ra giao thoa?

– Vân trung tâm là vân sáng hay vân tối ?

	GV thông báo – Thực ra, do hiện tượng nhiễu xạ nên các vân ở gần P_1, P_2 hầu như không quan sát được nên số vân thực sự quan sát được thường nhỏ hơn N chừng vài vân.
Hoạt động 4 **Làm bài toán giao thoa với lưỡng thấu kính Bi - ê** HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả Hai ảnh F_1, F_2 của F qua hai nửa thấu kính là hai nguồn kết hợp. Hai chùm sáng do hai nguồn F_1, F_2 phát ra gặp nhau sẽ giao thoa. Vùng giao thoa trên màn E là P_1P_2.	GV yêu cầu HS làm bài tập 3 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. GV nêu các câu hỏi gợi ý – Để có hiện tượng giao thoa cần phải có hai chùm sáng gặp nhau và hai chùm sáng đó phải được phát ra từ hai nguồn kết hợp. Hai nguồn kết hợp trong trường hợp này là gì ?



– Liệu rằng hai nguồn kết hợp có thể là hai ảnh của nguồn sáng điểm F tạo bởi hai thấu kính được không ?

– Dựng ảnh của nguồn F tạo bởi hai thấu kính ?

Khoảng cách từ F_1F_2 đến O là :

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{60.20}{60-20} = 30cm.$$

Hai tam giác FO_1O_2 và FF_1F_2 đồng dạng nên :

$$\frac{F_1F_2}{O_1O_2} = \frac{FF_1}{FO_1} \Rightarrow \frac{a}{e} = \frac{d+d'}{d}$$

$$\Rightarrow F_1F_2 = a = e\frac{d+d'}{d} = 3mm.$$

Từ hình vẽ ta thấy để quan sát được hiện tượng giao thoa thì màn E phải đặt trong vùng hai chùm sáng gặp nhau nên màn E phải đặt xa thấu kính hơn điểm I. Hay $D > OI$.

Mặt khác hai tam giác IL_1L_2 và IF_1F_2 đồng dạng nên :

$$\frac{F_1F_2}{L_1L_2} = \frac{IH}{IO}$$

$$\Rightarrow \frac{L_1L_2 - F_1F_2}{L_1L_2} = \frac{IO - IH}{IO}$$

$$\Rightarrow IO = d'\frac{(L+e)}{L+e-a} \approx 33,1cm.$$

Vậy giá trị nhỏ nhất của D phải là 33,1cm.

Khoảng vân :

$$i = \frac{\lambda(D-d')}{a} \approx 0,27mm.$$

Vì hai tam giác FF_1F_2 và FP_1P_2 đồng dạng nên ta có :

$$\frac{P_1P_2}{O_1O_2} = \frac{D+d}{d}$$

$$\Rightarrow P_1P_2 = e\frac{D+d}{d} = 8mm.$$

– Xác định vùng hai chùm sáng gặp nhau ? Từ đó suy ra vị trí đặt màn E để quan sát được hiện tượng giao thoa trên màn.

– Muốn xác định được khoảng vân ta phải xác định được những đại lượng nào ?

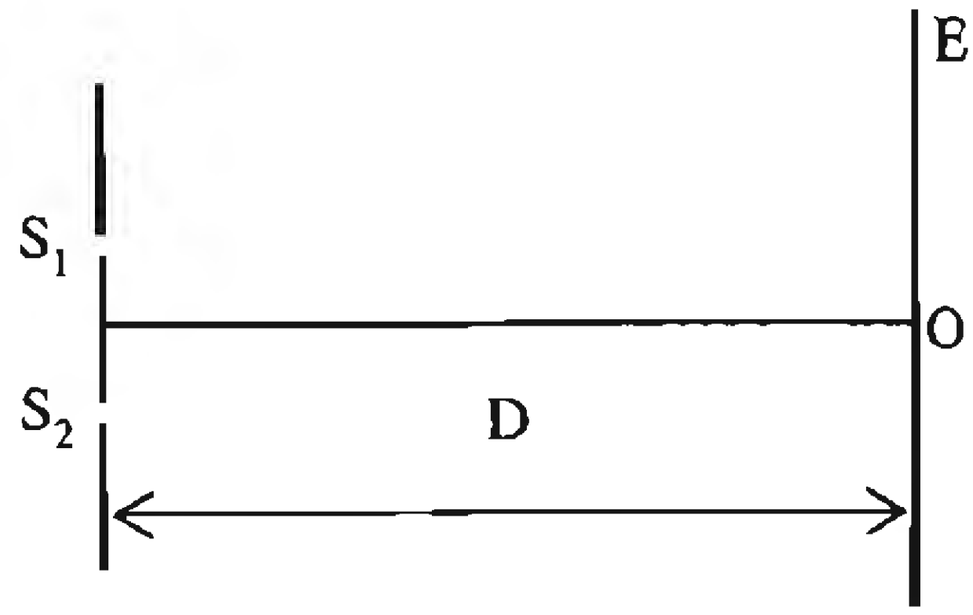
– Xác định bề rộng vùng giao thoa bằng cách nào ?

– Hãy dựa vào tính chất đồng dạng của hai tam giác FF_1F_2 và FP_1P_2 để xác định bề rộng của vùng giao thoa.

Số vân sáng nhiều nhất có thể quan sát được trên màn là $N = 1 + 2\left[\frac{P_1P_2}{2i}\right] \approx 29$ vân.		

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, các khe S_1 và S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe a = 1mm. Khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn quan sát E là D = 3m.



a) Biết bước sóng của chùm sáng đơn sắc là $\lambda = 0,5\mu m$. Hãy tính khoảng vân giao thoa.

b) Hãy xác định khoảng vân bậc 2 trên màn quan sát.

Câu 2. Hai lăng kính A_1, A_2 có góc chiết quang A đều bằng 20' có đáy B chung, được làm bằng thuỷ tinh, chiết suất n =1,5. Một nguồn sáng điểm S đặt trong mặt phẳng của đáy B cách hai lăng kính một khoảng d = 50cm phát ánh sáng đơn sắc, bước sóng $\lambda = 600nm$. Một màn E cách hai lăng kính một khoảng d' = 70cm.

a) Chứng minh rằng, trên màn E ta quan sát được một hệ vân giao thoa.

b) Tính khoảng cách i giữa hai vân sáng liên tiếp và số vân có thể quan sát được, cho $1' \approx 3.10^{-4}$ rad..

Câu 3. Một thấu kính có tiêu cự f = 20cm, đường kính vành L = 3cm được cưa làm đôi theo một đường kính. Sau đó hai nửa thấu kính được tách ra xa nhau một khoảng e = 2mm (nhờ chèn vào giữa một sợi dây hoặc thỏi kim loại). Một khe sáng hẹp song song với đường chia hai nửa thấu kính, đặt cách đường ấy một khoảng d = 60cm. Khe sáng F phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,546\mu m$. Vân giao thoa được quan sát trên màn E, đặt cách hai nửa thấu kính một khoảng D.

a) Muốn quan sát được các vân giao thoa trên màn E, thì D phải có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu ?

b) Cho D = 1,8m, tính khoảng vân và số vân sáng quan sát được trên màn.

BÀI 39

MÁY QUANG PHỔ - CÁC LOẠI QUANG PHỔ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Trình bày được nguyên tắc cấu tạo của máy quang phổ lăng kính và nêu được tác dụng của từng bộ phận của máy quang phổ. Hiểu được nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ.

– Nắm được khái niệm quang phổ liên tục, các đặc điểm chính và những ứng dụng chính của quang phổ liên tục.

– Hiểu được khái niệm quang phổ vạch phát xạ, nguồn phát, những đặc điểm và công dụng của quang phổ vạch phát xạ. Điều kiện để có quang phổ vạch phát xạ.

– Hiểu được khái niệm quang phổ vạch hấp thụ, cách thu và điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ.

– Nắm được nội dung định luật Kiếc-sốp.

– Hiểu được phép phân tích quang phổ và sự tiện lợi của nó.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng thiết kế, tìm hiểu ứng dụng kĩ thuật vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 39.1 SGK trên giấy khổ A_0.

– Chuẩn bị một số ảnh chụp về quang phổ liên tục, quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ.

Học sinh

– Ôn tập lại Bài 35 và các kiến thức về lăng kính, thấu kính.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trình bày hiện tượng tán sắc ánh sáng và giải thích hiện tượng. *Đặt vấn đề* : Để nghiên cứu các thành phần đơn sắc của một chùm sáng, người ta đã chế tạo ra một loại máy có tên gọi là máy quang phổ. Vậy máy quang phổ là gì ? Bài học ngày hôm nay sẽ nghiên cứu loại máy đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ** HS thảo luận chung toàn lớp – Có thể sử dụng lăng kính để làm dụng cụ tách ánh sáng phức tạp thành các thành phần đơn sắc khác nhau.	GV nêu câu hỏi để HS thiết kế máy quang phổ – Để nghiên cứu thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp cần phải có một dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng đó thành những thành phần đơn sắc khác nhau: Hãy thiết kế dụng cụ đó ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Có cách nào để tách một chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau? – Trong các dụng cụ quang học, dụng cụ nào cho phép ta làm được việc đó. – Tại sao nói ánh sáng trắng được cấu tạo từ vô số các màu đơn sắc ? Thí nghiệm nào cho biết điều đó.

HS thảo luận chung toàn lớp Dụng cụ có cấu tạo bởi ba bộ phận chính : – Ống chuẩn trực là bộ phận có dạng một cái ống tạo ra chùm tia sáng song song. Nó có một khe hẹp F nằm ở tiêu diện của một thấu kính hội tụ L_1. Chùm sáng phát ra từ nguồn S mà ta cần nghiên cứu được rọi vào khe F. Chùm sáng ló ra khỏi thấu khính L_1 là một chùm song song. – Hệ tán sắc, gồm một hoặc vài lăng kính P, có tác dụng phân tích chùm tia song song từ L_1 chiếu tới thành nhiều chùm đơn sắc song song. – Buồng ảnh là một hộp kín trong đó có một thấu kính hội tụ L_2 (đặt chắn chùm tia sáng đã bị tán sắc sau khi đi qua lăng kính P) và một tấm kính ảnh (để chụp quang phổ), hoặc một tấm kính mờ (để quan sát quang phổ), đặt tại tiêu diện của L_2. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Một trong những bộ phận cấu tạo quan trọng của dụng cụ cần thiết kế là lăng kính, lăng kính có tác dụng tách chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau. GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cấu tạo của máy quang phổ – Ngoài ra, dụng cụ cần thiết kế còn được cấu tạo bởi các bộ phận khác. Sơ đồ cấu tạo như hình 39.1 SGK. Hãy cho biết dụng cụ được cấu tạo bởi những bộ phận nào ? Và tác dụng của các bộ phận đó ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Nguồn sáng S đặt tại vị trí nào? ảnh của nó qua L_1 ở đâu ? – Thấu kính L_2 làm nhiệm vụ gì ? Tại sao làm được điều đó ? – Hãy nêu tác dụng của thấu kính L_2? Tại sao tấm kính ảnh hoặc kính mờ phải đặt tại tiêu diện của thấu kính L_2? GV thể chế hoá kiến thức – Dụng cụ mà chúng ta vừa tìm hiểu gọi là máy quang phổ lăng kính. Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích một chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Máy quang phổ hoạt động dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng. – Sau khi ló ra khỏi ống chuẩn trực, chùm sáng phát ra từ nguồn S mà ta cần nghiên cứu sẽ trở thành một chùm song song. Chùm sáng này qua lăng kính sẽ bị phân tích thành nhiều chùm sáng đơn sắc song song, lệch theo các phương khác nhau. Mỗi chùm đơn sắc ấy được thấu kính L_2 của buồng ảnh làm hội tụ thành một vạch trên tiêu diện của L_2 và cho ta một ảnh thật của khe F, đó là một vạch màu. Các vạch màu này được chụp trên kính ảnh hoặc hiện lên kính mờ và nó là một thành phần ánh sáng đơn sắc do nguồn S phát ra. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ lăng kính – Dựa vào sơ đồ cấu tạo của máy quang phổ lăng kính, hãy cho biết máy quang phổ lăng kính hoạt động dựa trên hiện tượng nào ? Trình bày nguyên tắc hoạt động của nó ? GV thông báo – Tập hợp các vạch màu đó tạo thành quang phổ của nguồn S.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu quang phổ liên tục** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời - Quang phổ của ánh sáng trắng là hệ thống các dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu quang phổ liên tục – Nhận xét gì về quang phổ của ánh sáng trắng do mặt trời hoặc do đèn dây tóc nóng sáng phát ra ? GV thông báo – Quang phổ của ánh sáng trắng do Mặt Trời, bóng đèn có dây tóc nóng sáng phát ra là quang phổ liên tục.

– Chất khí và chất rắn khi ở nhiệt độ cao phát ra ánh sáng có quang phổ liên tục. HS tiếp thu, ghi nhớ	– Quang phổ gồm nhiều dải sáng, màu sắc khác nhau, nối liền nhau một cách liên tục được gọi là quang phổ liên tục. GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu nguồn phát ánh sáng có quang phổ liên tục – Hãy cho biết, trong các chất rắn, lỏng, khí chất nào phát ra ánh sáng có quang phổ liên tục ? Điều kiện để chúng phát ra quang phổ liên tục ? GV thông báo – Thí nghiệm cho thấy : các chất rắn, chất lỏng và những chất khí có khối lượng riêng lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục. – Một đặc điểm quang trọng của quang phổ liên tục là nó không phụ thuộc vào bản chất của vật phát sáng, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật. – Ở mọi nhiệt độ, vật đều bức xạ. Khi nhiệt độ tăng dần thì cường độ bức xạ càng mạnh và miền quang phổ lan dần từ bức xạ có bước sóng dài sang bức xạ có bước sóng ngắn.
Hoạt động 4 **Tìm hiểu quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ** HS thảo luận chung toàn lớp – Quang phổ có các vạch màu không liên tục mà riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.	GV cho HS xem một số hình ảnh quang phổ vạch phát xạ của hidrô, thuỷ ngân ... Yêu cầu HS so sánh sự khác nhau của quang phổ vừa được xem (quang phổ vạch phát xạ) với quang phổ liên tục của ánh sáng trắng ?

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Quang phổ như vậy là quang phổ vạch phát xạ. – Quang phổ chỉ chứa các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối, được gọi là quang phổ vạch phát xạ. – Quang phổ vạch phát xạ do các chất khí, hay hơi ở áp suất thấp phát ra khi bị kích thích (khi nóng sáng, hoặc khi có dòng điện phóng qua). – Thực nghiệm cho thấy, mỗi chất khi bị kích thích phát ra các bức xạ có bước sóng xác định và cho một quang phổ vạch phát xạ riêng, đặc trưng cho nguyên tố ấy.
HS thảo luận chung toàn lớp – Quang phổ có nền là quang phổ liên tục nhưng bị thiếu mất một số vạch màu.	GV cho HS xem một số hình ảnh quang phổ vạch hấp thụ của hidrô, thuỷ ngân ... Yêu cầu HS so sánh sự khác nhau của quang phổ vừa được xem (quang phổ vạch hấp thụ) với quang phổ liên tục của ánh sáng trắng ? GV thông báo – Để có được quang phổ như vậy người ta làm như sau: chiếu một chùm sáng trắng do một đèn có dây tóc nóng phát ra vào khe của một máy quang phổ, ta thu được một quang phổ liên tục trên tấm kính của buồng ảnh. Nếu trên đường đi của chùm sáng đó ta đặt một đèn ống thuỷ tinh có chứa hơi natri thì thấy quang phổ liên tục xuất hiện một vạch tối (thực ra là hai vạch tối nằm sát cạnh nhau) ở đúng vị trí của vạch vàng
HS tiếp thu, ghi nhớ	

	trong quang phổ phát xạ của natri. Đó chính là quang phổ vạch hấp thụ của natri. – Vậy quang phổ liên tục, thiếu một số vạch màu do bị chất khí (hay hơi kim loại) hấp thụ, được gọi là quang phổ vạch hấp thụ của khí (hay hơi) đó. – Cần lưu ý rằng, điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ là nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.
Hoạt động 5 **Tìm hiểu định luật Kiếc – sốp và tác dụng của việc phân tích quang phổ** HS thảo luận chung toàn lớp – Trong thí nghiệm tạo ra quang phổ vạch hấp thụ của natri cần phải đặt đèn hơi natri có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trên đường đi của chùm sáng trắng phát ra từ đèn dây tóc nóng sáng. Khi đó hơi natri đã bị kích thích. Vì vậy, khi tắt nguồn sáng trắng thì hơi natri sẽ phát ra quang phổ vạch phát xạ có vạch màu giống như màu đã bị mất trên nền quang phổ liên tục ở quang phổ vạch hấp thụ.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu định luật Kiếc-sốp – Trong thí nghiệm tạo ra quang phổ vạch hấp thụ của natri, bằng một thao tác thí nghiệm hãy tạo ra quang phổ vạch phát xạ của nó ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Hãy nêu sự khác nhau giữa quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử natri? – Tại sao trong thí nghiệm tạo quang phổ vạch hấp thụ phải đặt đèn hơi natri trên đường truyền của chùm sáng trắng ? – Điều kiện để có quang phổ vạch phát xạ là gì ?

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thể chế hoá kiến thức – Vậy ở nhiệt độ xác định, một vật chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ, và ngược lại, nó chỉ phát bức xạ nào mà nó có khả năng hấp thụ. Đây chính là nội dung của định luật Kiếc-sốp. – Định luật này được nhà bác học Kiếc-sốp tìm ra khi khảo sát quang phổ vạch hấp thụ của những chất khác nhau và đều thấy chúng cũng là quang phổ vạch, nhưng vạch phổ sáng khi phát xạ đã trở thành vạch tối trong quang phổ hấp thụ. Hiện này đó gọi là sự đảo vạch quang phổ.
HS thảo luận chung toàn lớp – Căn cứ vào quang phổ vạch hấp thụ của chất khí hay hơi của hỗn hợp hay hợp chất, xem vạch màu bị hấp thụ của quang phổ để suy ra sự có mặt của các nguyên tố trong hỗn hợp hay hợp chất.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu tác dụng của việc phân tích quang phổ – Làm thế nào để nhận biết được sự có mặt của nguyên tố trong một hỗn hợp hay hợp chất ? GV thông báo – Việc làm như trên gọi là phân tích quang phổ. Phân tích quang phổ là phương pháp vật lí dùng để xác định thành phần hoá học của một chất, dựa vào việc nghiên cứu quang phổ ánh sáng do chất ấy phát ra hoặc hấp thụ. – Phân tích quang phổ định tính có ưu điểm là: cho kết quả nhanh, có độ nhạy cao và có thể cùng một lúc xác định được sự có mặt của nhiều nguyên tố. – Ngoài ra, người ta còn phân tích định lượng để biết được các hàm lượng của các thành phần nguyên tố có trong mẫu bằng cách đo cường độ các vạch quang phổ phát xạ, hoặc hấp thụ của nguyên tố ấy.
HS tiếp thu, ghi nhớ	

Hoạt động 6 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4 SGK – HS ôn tập lại các kiến thức về quang phổ của ánh sáng trắng và sóng điện từ.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Phát biểu nào ***sai*** khi nói về quang phổ liên tục ?

A. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt trên những nền tối

D. Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng phát ra.

Câu 2. Ánh sáng có tính chất sóng vì

A. khi cho ánh sáng trắng đi qua lăng kính thì bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau.

B. khi cho ánh sáng đơn sắc đi qua lăng kính thì không bị tán sắc.

C. ánh sáng có thể giao thoa và cho những vạch sáng tối xen kẽ nhau trên màn.

D. ta có thể tổng hợp ánh sáng trắng từ vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 3. Có quang phổ liên tục là do

A. các vật rắn lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng phát ra.

B. chất lỏng ở nhiệt độ thấp phát ra.

C. đám khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra.

D. các vật rắn ở nhiệt độ thấp phát ra.

Câu 4. Quang phổ nào là quang phổ vạch phát xạ trong các quang phổ sau ?

A. Quang phổ của miếng sắt được nung nóng đến nhiệt độ là 2000K.

B. Quang phổ của đèn hơi thuỷ ngân.

C. Quang phổ của dây tóc bóng đèn khi thắp sáng.

D. Quang phổ của ánh sáng mặt trời.

Câu 5. Trên đường đi của ánh sáng trắng chiếu đến máy quang phổ ta đặt một đèn hơi natri nung nóng (nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng) ta sẽ

A. thu được quang phổ liên tục.

B. thu được quang phổ vạch phát xạ.

C. thu được quang phổ vạch hấp thụ.

D. không thu được quang phổ.

Câu 6. Bước sóng ánh sáng được đo từ thí nghiệm nào ?

A. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niu-tơn.

B. Thí nghiệm về tổng hợp ánh sáng trắng.

C. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I-âng.

D. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

Câu 7. Khi sử dụng phép phân tích quang phổ người ta có thể xác định được

A. hình dạng của một vật.

B. nhiệt độ của một vật.

C. thành phần cấu tạo của các chất trong vật.

D. hình dạng và nhiệt độ của vật.

BÀI 40

TIA HỒNG NGOẠI – TIA TỬ NGOẠI

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được bản chất tia hồng ngoại và tia tử ngoại, nguồn phát ra chúng.

– Đưa ra được dự đoán ngoài vùng ánh sáng nhìn thấy trong quang phổ liên tục còn có các bức xạ không nhìn thấy, đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán.

– Nêu được các tính chất của tia hồng ngoại và tia tử ngoại, đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra các tính chất của tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng đưa ra dự đoán có căn cứ.

– Rèn luyện kĩ năng thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát GV tiến hành thí nghiệm và rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị bộ thí nghiệm nghiên cứu tính chất tia hồng ngoại, tử ngoại do Khoa Vật lí trường ĐHSP Hà Nội chế tạo (nếu có).

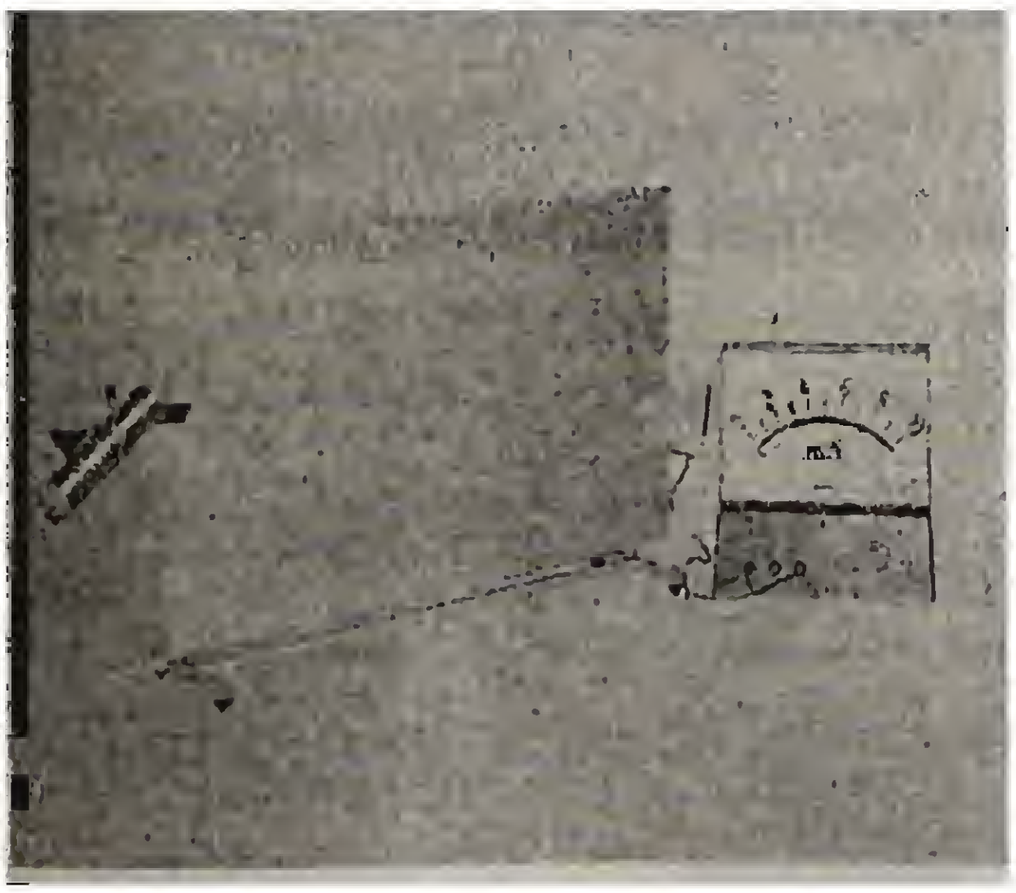
Học sinh

– HS ôn tập lại các kiến thức về quang phổ của ánh sáng trắng và sóng điện từ.

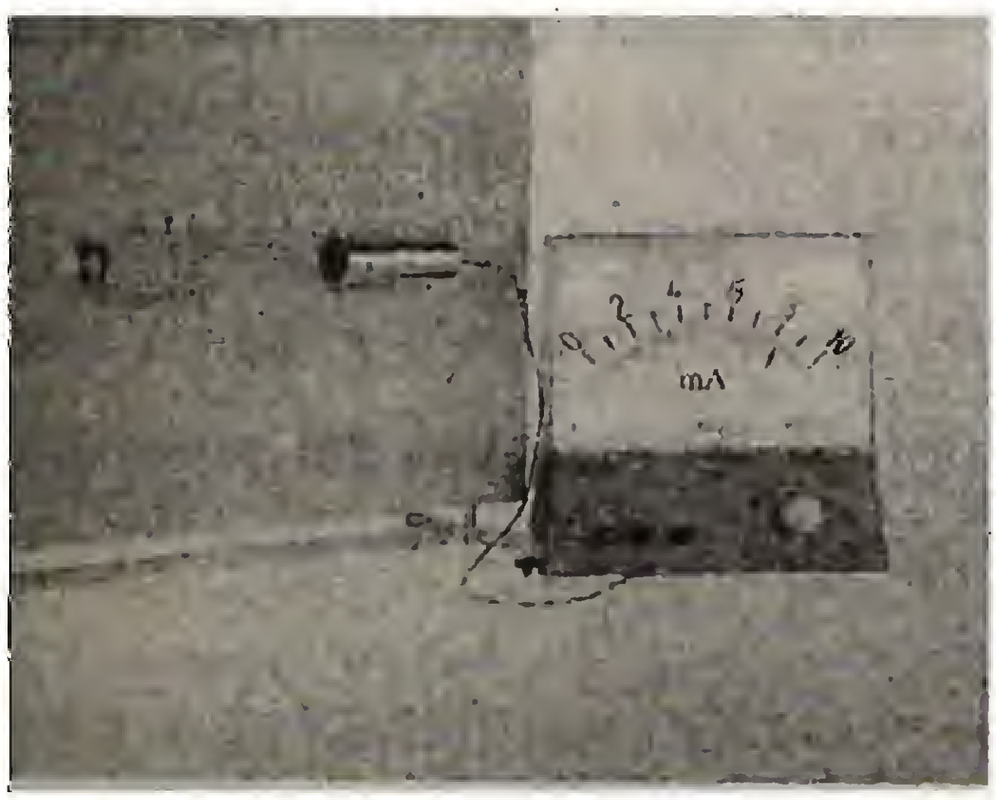
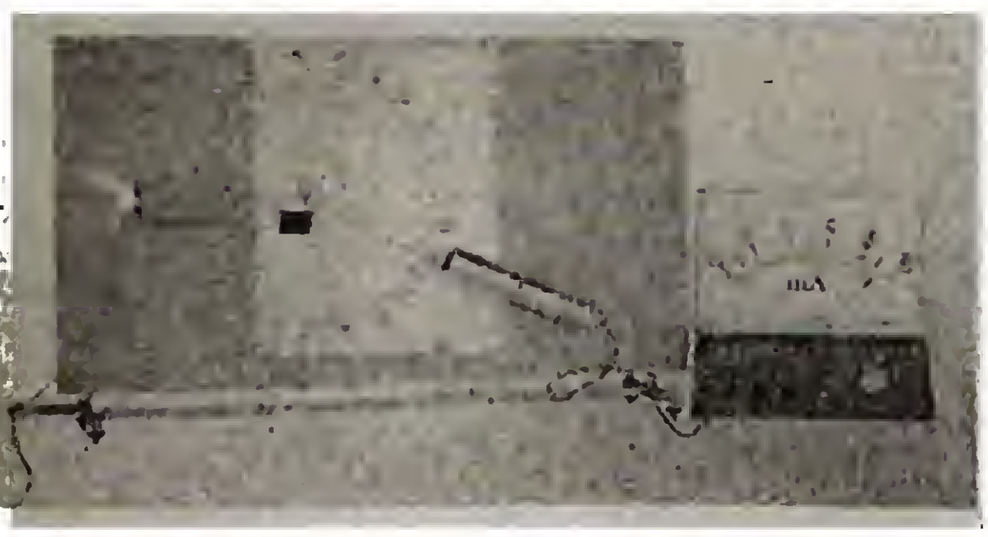
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

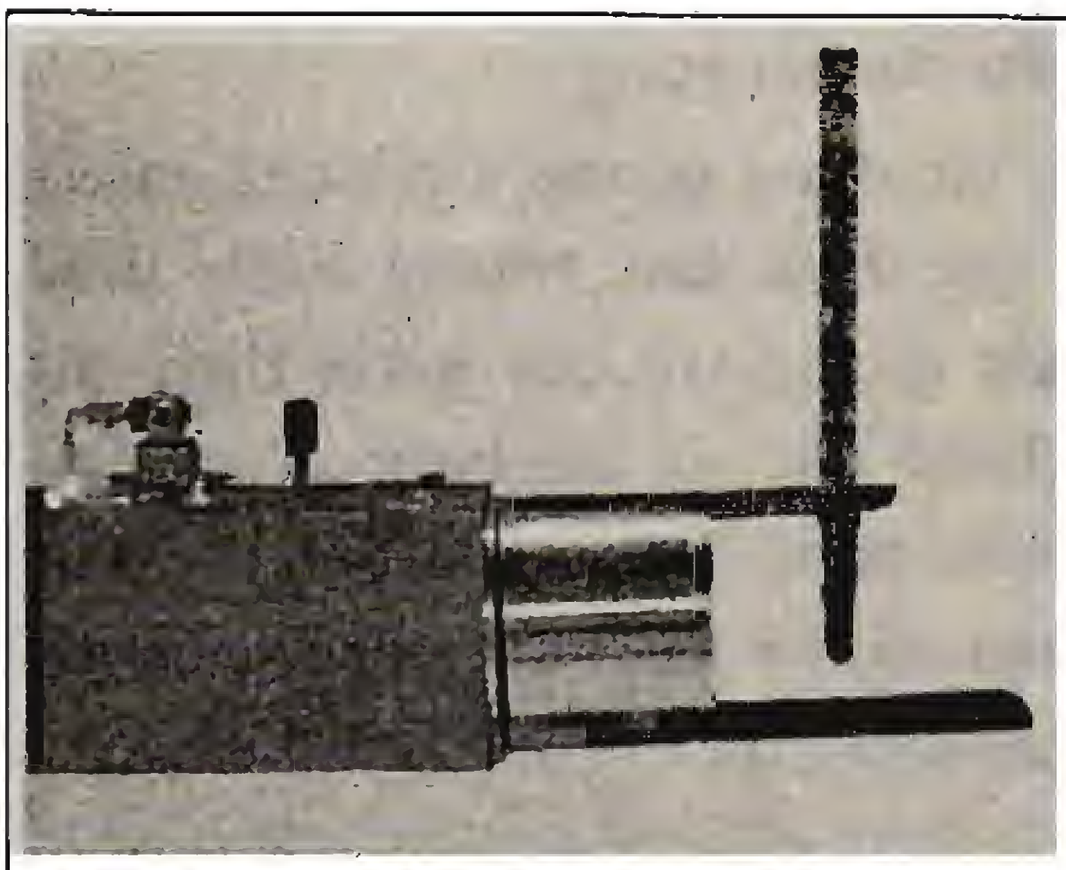
Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ Thế nào là hiện tượng TSAS ? Giải thích hiện tượng.

– Là hiện tượng ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính bị tách thành nhiều màu. – Nguyên nhân do ánh sáng trắng gồm nhiều ánh sáng đơn sắc có bước sóng khác nhau, chiết suất của lăng kính tăng ứng với ánh sáng có bước sóng nhỏ đi.		
Hoạt động 2 **Nghiên cứu về các bức xạ không nhìn thấy** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả dự đoán – Dự đoán: chắc có thể có một số bức xạ mà mắt ta không thấy được – Giải thích : ánh sáng nhìn thấy có bước sóng giới hạn trong phạm vi hẹp từ 0,4μm đến 0,76μm thì chắc hẳn vẫn còn bức xạ nào đó ngoài vùng này. – Tia hồng ngoại trong điều khiển từ xa, chụp tia X, ống nhòm hồng ngoại…	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Trong thí nghiệm về hiện tượng tán sắc ánh sáng, ngoài các bức xạ quan sát được trên màn còn có những bức xạ nào khác không ? GV nêu câu hỏi để kiểm tra xem dự đoán của HS có phải là dự đoán có căn cứ hay không – Tại sao các em dự đoán là có ? – Lấy ví dụ chứng tỏ có bức xạ nào đó có tồn tại mà mắt ta không thấy. GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Nhưng liệu với đèn dùng sợi đốt nóng trong thí nghiệm tán sắc ánh sáng liệu có thể có bức xạ nằm ngoài vùng ánh sáng	

HS thảo luận chung toàn lớp	nhìn thấy không ? Hãy đưa ra các phương án thí nghiệm để phát hiện có tồn tại hay không các bức xạ ngoài vùng nhìn thấy của ánh sáng bóng đèn sợi đốt ?
– Ta tiến hành thí nghiệm TSAS. Sau đó đưa một đầu thu nào đó có thể thu được nhiều loại bức xạ ra ngoài vùng ánh sáng nhìn thấy xem đầu thu có phát tín hiệu hay không.	GV nêu câu hỏi gợi ý – Khi điều khiển tivi bằng điều khiển từ xa, tia hồng ngoại được một đầu thu trong tivi thu lại. Vậy nếu chúng ta có một đầu thu như vậy thì sẽ phải tiến hành thí nghiệm như thế nào ? GV giới thiệu các thiết bị thí nghiệm, yêu cầu một HS lắp ráp thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm cho cả lớp cùng quan sát và rút ra kết luận
HS quan sát thí nghiệm và rút ra kết luận – HS lên bố trí và tiến hành thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm: Khi đưa đầu thu ra trên vùng ánh sáng đỏ và dưới vùng ánh sáng tím đều thấy kim tĩnh điện kế lệch.	
	
– Bức xạ không quan sát trên vùng đỏ có bước sóng lớn hơn 0,76μm ; bức xạ không quan sát dưới vùng tím có bước sóng nhỏ hơn 0,38μm.	– Vậy tồn tại bức xạ không nhìn thấy, ở phía trên vùng đỏ và dưới vùng tím. Hai loại bức xạ này sẽ có bước sóng có giá trị trong khoảng nào ?

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Các bức xạ đó người ta đặt tên là bức xạ hồng ngoại và bức xạ tử ngoại : Bức xạ hồng ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng dài hơn 0,76μm đến khoảng vài milimet. Bức xạ tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng ngắn hơn 0,38μm đến cỡ 10^{-9} m.
Hoạt động 3 **Nghiên cứu các tính chất và ứng dụng của tia hồng ngoại** HS thảo luận chung toàn lớp – Tia hồng ngoại có các tính chất : khúc xạ, phản xạ, giao thoa, nhiễu xạ tác dụng nhiệt, tác dụng quang điện. – Vì tia hồng ngoại là bức xạ có bước sóng gần ánh sáng nhìn thấy do đó có một số tính chất giống ánh sáng. – Dùng đèn phát tia hồng ngoại, tử ngoại chiếu vào gương và chiếu vào môi trường trong suốt nào đó. Dùng đầu thu hồng ngoại, tử ngoại để phát hiện tia phản xạ và tia khúc xạ. – Tác dụng nhiệt : Dùng một nhiệt kế để kiểm tra xem khi chiếu tia hồng ngoại vào có tăng nhiệt độ hay không...	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu Theo các em thì tia hồng ngoại có những tính chất nào ? GV nêu câu hỏi kiểm tra xem dự đoán của HS có phải là dự đoán có căn cứ không. – Theo các em tại sao tia hồng ngoại có những tính chất đó ? GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Vậy em nào có thể thiết kế các phương án thí nghiệm để khảo sát xem tia hồng ngoại có các tính chất đó hay không ?

– Mắc quang trở nối tiếp với điện kế G và mắc vào nguồn. Khi chiếu bức xạ hồng ngoại vào thì góc lệch của kim điện kế tăng	GV nêu câu hỏi gợi ý – Còn tác dụng quang điện, các em sẽ được học ở bài sau. Nhưng ở đây thầy có một quang trở, nó giảm điện trở khi chiếu bức xạ có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng hồng ngoại. Em nào có thể thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra ?
HS quan sát thí nghiệm và rút ra kết luận – Kết quả thấy có tín hiệu của đầu thu khi hứng tia phản xạ và khúc xạ.	GV yêu cầu một hoặc hai HS lên bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm
  – Nhiệt độ tăng khi đặt chiếu tia hồng ngoại vào, và điện trở của quang trở thay đổi khi chiếu tia hồng ngoại vào.	



HS tiếp thu, ghi nhớ

– Ứng dụng trong điều khiển từ xa và trong đèn nhìn đêm là ứng dụng kĩ thuật của tác dụng quang điện. Bản thân đầu thu phát hiện các bức xạ trong thí nghiệm lúc đầu cũng dựa vào tác dụng quang điện của tia hồng ngoại.

– Máy sấy không phát ánh sáng nhưng vẫn có tác dụng nhiệt. Đèn hồng ngoại để sưởi ấm mùa đông. Điều khiển từ xa, quan sát ban đêm...

GV thể chế hoá kiến thức

– Như vậy tia hồng ngoại có các tính chất như các em dự đoán.

– Tia hồng ngoại có một tính chất điển hình là tác dụng nhiệt. Nguồn phát tia hồng ngoại thường là các vật có nhiệt độ. Khi nhiệt độ vật đủ cao thì ngoài tia hồng ngoại vật còn phát ánh sáng nhìn thấy.

GV yêu cầu HS thảo luận để đưa ra những ứng dụng của tia hồng ngoại

Hoạt động 4

Nghiên cứu các tính chất và ứng dụng của tia tử ngoại

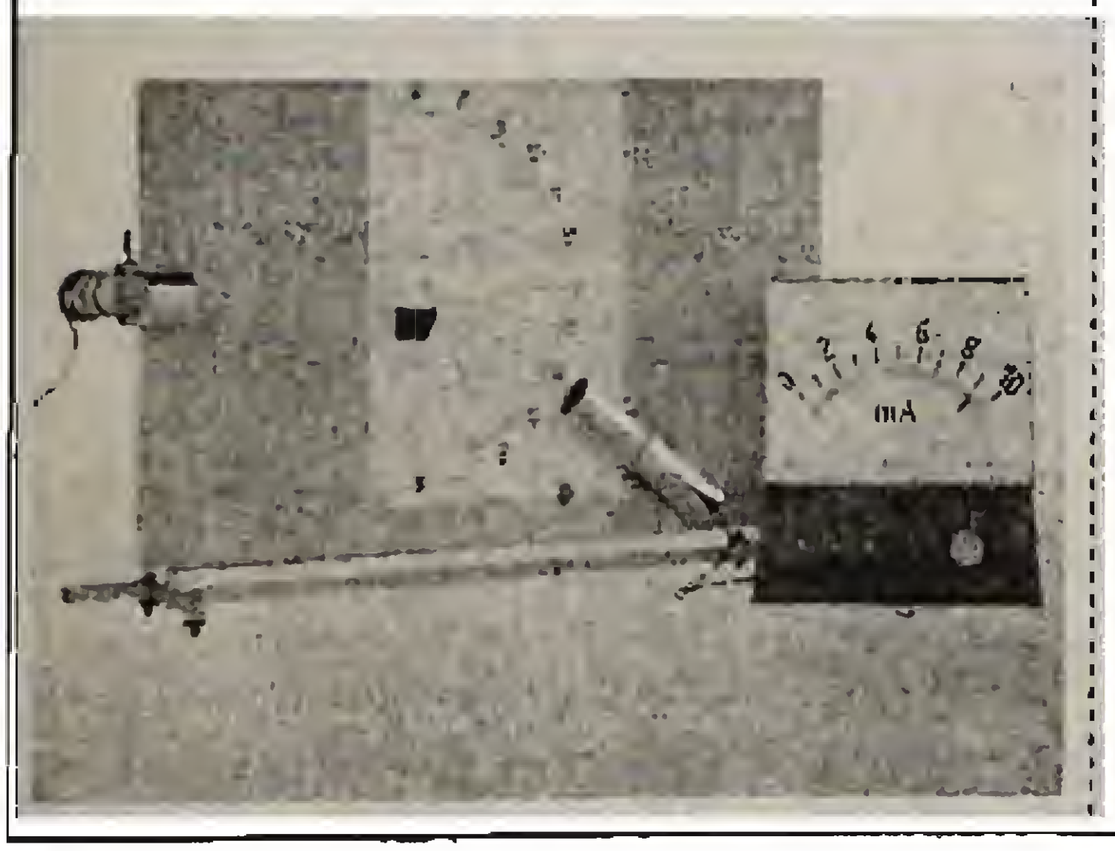
HS thảo luận chung toàn lớp

– Khúc xạ, phản xạ, giao thoa, nhiễu xạ tác dụng nhiệt, gây tác dụng phát quang một số chất, tác dụng sinh lí, tác dụng quang điện.

– Vì ra ngoài nắng bị đen da do tử ngoại.

Tia tử ngoại có bước sóng ngắn nên gây thêm một số tính chất đó...

Một hoặc hai HS lên lắp ráp thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm kiểm tra.



GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu

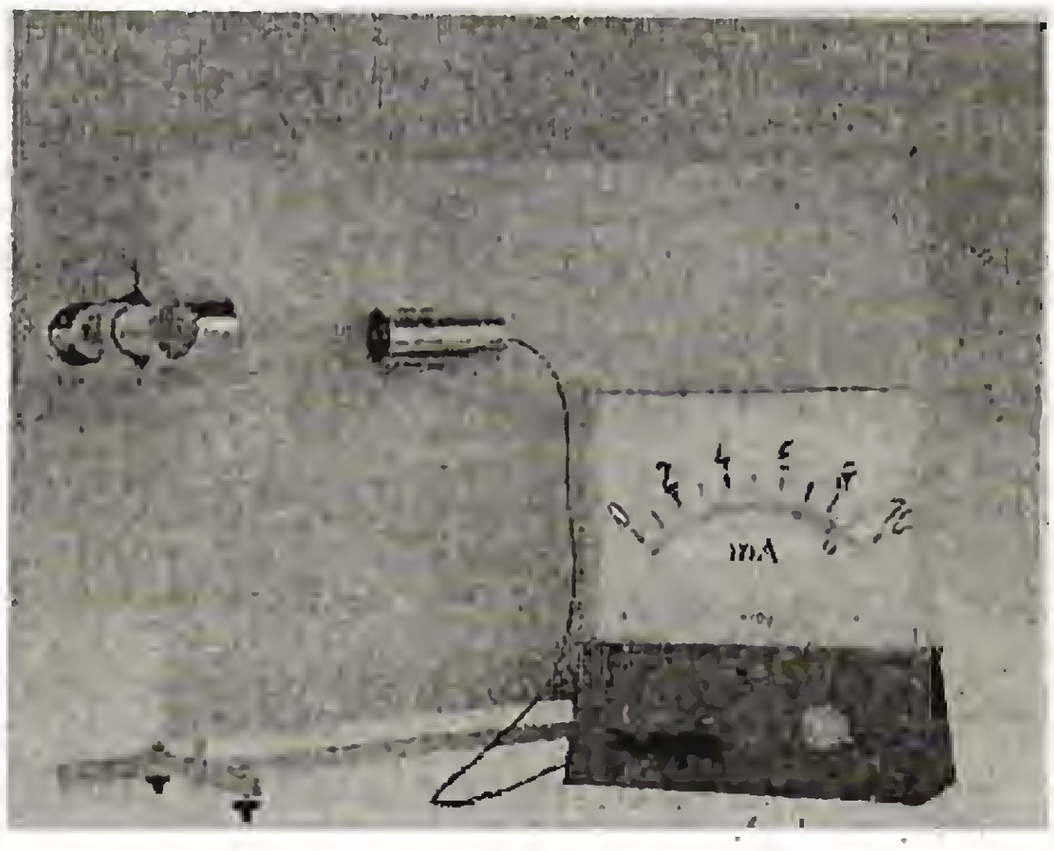
– Theo các em thì tia tử ngoại có những tính chất gì ?

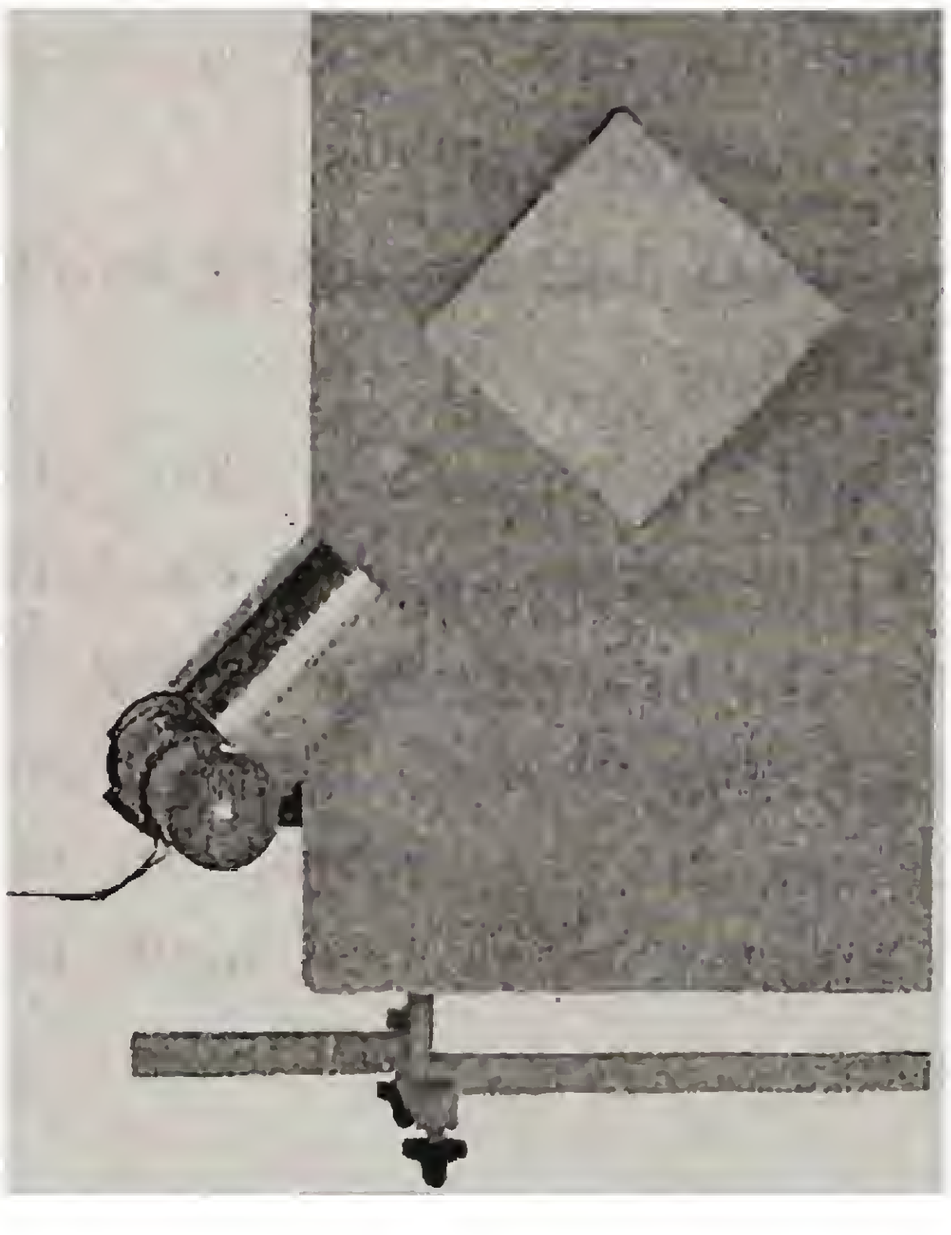
GV nêu câu hỏi kiểm tra xem dự đoán của HS có phải là dự đoán có căn cứ không

– Ngoài những tính chất giống tia hồng ngoại và giống ánh sáng nhìn thấy là khúc xạ, phản xạ, giao thoa, nhiễu xạ tác dụng nhiệt, tác dụng quang điện. Vậy tại sao tia tử ngoại còn có thêm các tính chất là tác dụng sinh lí, tác dụng phát quang ?

GV yêu cầu HS thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra

– Các thiết bị cần thiết cho các phương án thí ngiệm kiểm tra các tính chất phản xạ, khúc xạ, phát quang và tác dụng quang điện đã được chuẩn bị. Mời các em có phương án thí nghiệm lên bố trí và tiến hành thí nghiệm.





Kết quả đều phát hiện có các tính chất đã nêu.

GV gợi ý

– Việc tiến hành thí nghiệm giống như thí nghiệm nghiên cứu tia hồng ngoại, tuy nhiên cần phải thay đèn phát tia hồng ngoại bằng đèn phát tia tử ngoại.

GV thông báo

– Tính chất nổi bật của tia tử ngoại là

HS tiếp thu, ghi nhớ	tính chất phát quang một số chất. Tia tử ngoại gây tác dụng sinh lí do đó không được để tia tử ngoại chiếu trực tiếp vào cơ thể , đặc biệt không nhìn trực tiếp tia tử ngoại. – Vật nung nóng trên 2000°C có thể phát thêm bức xạ tử ngoại. Các nguồn phát tia tử ngoại chủ yếu là đèn hơi thủy ngân, đèn hồ quang.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi củng cố bài học – Đèn ống là đèn hơi thủy ngân, theo các em đã sử dụng ứng dụng gì mà ta vẫn có thể nhìn được ánh sáng đèn ống ? – Giải thích tại sao ánh sáng bóng đèn phát ra cả bức xạ hồng ngoại và tử ngoại ? – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại các kiến thức về tia catôt đã học ở lớp 11.

BÀI 41

TIA X. THUYẾT ĐIỆN TỪ ÁNH SÁNG THANG SÓNG ĐIỆN TỪ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được bản chất tia X, nhắc lại được cách tạo ra tia X.

– Nắm được cách tính chất và công dụng của tia X.

– Hiểu được thuyết điện từ về ánh sáng.

– Hình dung được một cách khái quát về thang sóng điện từ.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng đọc tài liệu, tìm thông tin trong tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 41.1; 41.3 SGK trên giấy khổ A_0.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về tia catôt đã học ở lớp 11.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Tia catôt là gì ? – Nếu trên đường truyền của tia catốt người ta đặt một tấm kim loại có platin thì có hiện tượng gì ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Lớp 11 THPT chúng ta đã biết tia catôt là chùm electron có vận tốc lớn, khi đập vào vật có nguyên tử lượng lớn, bị hãm lại và làm phát ra tia Rơn-ghen. Vậy tia Rơn-ghen là gì ? Bài học này chúng ta sẽ tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu tia Rơn - ghen**	GV thông báo – Bức xạ có bước sóng từ 10^{-8} m đến 10^{-11} m (ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại) được gọi là tia X hay tia Rơn- ghen. – Người ta cũng thường phân biệt tia X cứng (có bước sóng rất ngắn) và tia X mềm (có bước sóng dài hơn).
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cách tạo ra tia Rơn-ghen
HS thảo luận chung toàn lớp – Cho chùm tia catôt trong ống phóng tia catôt đập vào một miếng kim loại có nguyên tử lượng lớn sẽ phát ra tia X.	– Có thể tạo ra tia X bằng cách nào ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo Nhà bác học Rơn-ghen là người đầu tiên đã tạo ra tia X năm 1895 bằng cách này. Ông thấy rằng tia X có tác dụng làm phát quang một số chất và làm đen phim ảnh. Và tia X còn được gọi là tia Rơn-ghen.
HS thảo luận chung toàn lớp – Tia X có khả năng đâm xuyên lớn. – Tia X tác dụng mạnh lên phim ảnh. – Tia X có tác dụng làm phát quang một số chất.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu các tính chất của tia X và công dụng của nó. – Hãy nêu một số tính chất của tia X và ứng dụng của nó mà em biết.

– Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: huỷ diệt tế bào... Người ta dùng tia X để : chiếu, chụp điện để chuẩn đoán bệnh hoặc tìm chỗ xương gãy, mảnh kim loại trong người...	GV bổ sung kiến thức – Tia X có khả năng đâm xuyên lớn, có thể xuyên qua tấm nhôm dày vài xentimét nhưng lại bị lớp chì dày vài milimét chặn lại. Vì vậy người ta thường dùng chì để làm các màn chắn tia X. Tia X có bước sóng càng ngắn thì càng xuyên sâu, tức là càng cứng.
HS tiếp thu, ghi nhớ	– Vì tia X có tác dụng sinh lí mạnh nên người ta còn sử dụng nó để diệt khuẩn, chữa bệnh... – Tia X còn được dùng trong công nghiệp để kiểm tra các vết nứt, các bọt khí bên trong các vật bằng kim loại, kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay, nghiên cứu cấu trúc vật rắn...
Hoạt động 3 **Tìm hiểu thuyết điện từ về ánh sáng** HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời - Nhà bác học Mắc-xoen đã dựa vào sự tương tự giữa các tính chất của sóng điện từ và ánh sáng và phát triển thuyết sóng ánh sáng của Huy-ghen và Fren-nen. – Bản chất ánh sáng : ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (so với sóng vô tuyến điện), lan truyền trong không gian.	GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK và trả lời các câu hỏi sau đây để tìm hiểu thuyết điện từ về ánh sáng – Ai là người đưa ra thuyết điện từ về ánh sáng ? Căn cứ vào đâu để đưa ra thuyết điện từ về ánh sáng ? – Theo thuyết điện từ về ánh sáng thì bản chất ánh sáng là gì ?

– Từ thuyết điện từ về ánh sáng, Mắc-xoen cũng đã thiết lập được mối liên hệ giữa tính chất điện từ, với tính chất quang của môi trường $\frac{c}{v} = \sqrt{\varepsilon\mu}$. trong đó c là tốc độ ánh sáng trong chân không ; v là tốc độ ánh sáng trong môi trường có hằng số điện môi ε và độ từ thẩm μ.	– Mối liên hệ giữa tính chất điện từ với tính chất quang của môi trường là gì ?
– Độ từ thẩm của môi trường được đo bằng tỉ số của cảm ứng từ trong môi trường đó và cảm ứng từ trong chân không do cùng một dòng điện gây ra. – Độ từ thẩm của không khí $\mu = 1$, còn độ từ thẩm của chất sắt từ $\mu \gg 1$.	– Hãy cho biết độ từ thẩm của môi trường được xác định như thế nào ? Độ từ thẩm của không khí và độ từ thẩm của chất sắt từ khác nhau như thế nào ?
$$n = \sqrt{\varepsilon\mu}$$ – Lo-ren-xơ chứng tỏ được rằng ε phụ thuộc vào tần số f của ánh sáng ε = F(f). Nhờ đó mà ông đã giải thích được sự tán sắc ánh sáng. – Các kết quả trên đã được thực nghiệm chứng minh.	– Chiết suất của môi trường phụ thuộc như thế nào vào hằng số điện môi và độ từ thẩm của môi trường ? – Lo-ren-xơ còn chứng tỏ được điều gì ? – Cho đến ngày nay, các kết quả trên đã được chứng minh bằng thực nghiệm chưa ?
Hoạt động 4 **Nhìn tổng quát về sóng điện từ. Tìm hiểu thang sóng điện từ** HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cách nhìn tổng quát về sóng điện từ và tìm hiểu thang sóng điện từ

HS quan sát thang sóng điện từ để kiểm tra các sóng điện từ vừa liệt kê HS tiếp thu, ghi nhớ	– Hãy kể tên các sóng điện từ mà em biết theo thứ tự sóng điện từ có bước sóng từ lớn đến bé? GV cho HS quan sát hình vẽ 41.3 về thang sóng điện từ để kiểm tra GV bổ sung kiến thức – Trong thang sóng điện từ, tia gamma có bước sóng nhỏ nhất, tia này sẽ được học ở chương VII. – Vì các tia có tần số và bước sóng khác nhau nên chúng cũng có những tính chất rất khác nhau. Các tia có bước sóng càng ngắn có tính đâm xuyên càng mạnh, dễ tác dụng lên kính ảnh, dễ làm phát quang các chất và dễ iôn hoá không khí. Các tia có bước sóng dài, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK – Ôn lại các kiến thức về khoảng vân, bước sóng ánh sáng và đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Buổi tối có thể chụp ảnh cơ thể con người vì ở nhiệt độ 37°C cơ thể con người có thể phát ra các tia

A. tia hồng ngoại.

B. tia tử ngoại.

C. tia Rơn-ghen.

D. ánh sáng nhìn thấy.

Câu 2. Điều nào ***sai*** khi so sánh tia hồng ngoại, tử ngoại và tia Rơn-ghen ?

A. Cùng có bản chất là sóng điện từ.

B. Cả ba loại tia trên đều tác dụng lên kính ảnh.

C. Tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn bước tia hồng ngoại và tia Rơng-hen.

D. Cả ba loại tia trên đều không nhìn thấy được.

Câu 3. Trong các kết luận sau, kết luận nào ***sai*** khi nói về khả năng giao thoa của các loai tia ?

A. Ánh sáng nhìn thấy được có khả năng giao thoa.

B. Tia tử ngoại có khả năng giao thoa.

C. Tia hồng ngoại có khả năng giao thoa.

D. Tia Rơn-gen không có khả năng giao thoa vì cớ bước sóng nhỏ.

BÀI 42

Thực hành : XÁC ĐỊNH BƯỚC SÓNG ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Thiết kế được phương án thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa ánh sáng.

– Xác định bước sóng của ánh sáng đơn sắc dựa vào hiện tượng giao thoa của ánh sáng đơn sắc qua khe I- âng.

– Quan sát hiện tượng giao thoa của ánh sáng trắng qua khe I-âng.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng thiết kế phương án thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng sử dụng các dụng cụ thí nghiệm để tạo ra hệ vân giao thoa, rèn luyện kĩ năng phối hợp việc điều chỉnh ống quan sát với việc quan sát hệ vân giao thoa.

– Rèn luyện kĩ năng phối hợp trong việc làm việc nhóm.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập số liệu, xử lí số liệu...

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 42.2 và 42.3 SGK trên giấy khổ A_0.

– Chuẩn bị và kiểm tra chất lượng các dụng cụ ở hai phương án thí nghiệm trong bài thực hành.

– Cần phải tiến hành trước các thí nghiệm nêu trong bài thực hành.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về khoảng vân, bước sóng ánh sáng và đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Cho ánh sáng đơn sắc cần đo bước sóng giao thoa theo thí nghiệm Y Âng. Xác định khoảng vân i, và các khoảng cách D, a. Áp dụng công thức tính khoảng vân để suy ra bước sóng ánh sáng cần đo. HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trình bày nguyên tắc đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa. *Đặt vấn đề* : Hôm nay chúng ta áp dụng phương pháp như vậy để đi đo bước sóng ánh sáng của ánh sáng đỏ và ánh sáng xanh.
Hoạt động 2. **Thiết kế phương án thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng đỏ và ánh sáng xanh** HS thảo luận theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả – Dùng đèn dây tóc nóng sáng chiếu qua một khe hẹp S. Đặt hai khe hẹp S_1, S_2 song song với khe S và nhận ánh sáng chiếu từ khe S. Trước khe S đặt một kính lọc sắc để ánh sáng chiếu tới khe S_1 và S_2 là ánh sáng đơn sắc. Đo khoảng vân i và khoảng cách D giữa màn hứng vân giao thoa đến hai khe S_1, S_2. Từ đó tính bước sóng cần đo.	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để đo bước sóng của ánh sáng đỏ và ánh sáng xanh ?

HS quan sát và trả lời các câu hỏi – Sử dụng kính lọc sắc đỏ cắm vào khe L. – Đặt mắt phía sau màn M để quan sát hệ vân giao thoa qua kính lúp (5). – Trong thí nghiệm này, ta phải dịch chuyển màn M bằng cách dịch chuyển ống L_2 để các vân sáng tối trùng khít với các vạch chia sẵn trên thước. Khi đó, khoảng vân i = 0,1mm. – Cần phải đo D. – Ta bỏ kính lọc sắc L thì hai nguồn sáng S_1 và S_2 là hai nguồn sáng trắng, khi đó, hệ vân giao thoa thu được trên màn là hệ vân giao thoa của hai chùm sáng trắng. HS chú ý quan sát và lắng nghe	GV giới thiệu thiết bị thí nghiệm trên hình vẽ 42.2. Yêu cầu HS quan sát và trả lời các câu hỏi sau để nắm được cách tiến hành thí nghiệm – Muốn có ánh sáng đỏ để làm thí nghiệm giao thoa phải làm thế nào ? – Đặt mắt ở trước hay sau màn M để quan sát hệ vân giao thoa? – Thực tế trong thí nghiệm này ta có phải đo khoảng vân giao thoa không ? Nếu không ta phải làm gì ? – Vậy thí nghiệm này ta cần phải đo đại lượng nào ? – Muốn quan sát hiện tượng giao thoa của hai chùm sáng trắng ta phải làm thế nào ? GV giới thiệu phương án thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng đỏ bằng bộ thí nghiệm với đèn laze bán dẫn 1÷5mW. – Đối với phương án thí nghiệm này người ta dùng đèn laze bán dẫn phát ra ánh sáng đỏ thay cho việc dùng đèn dây tóc nóng sáng và kính lọc sắc như phương án thí nghiệm 1. – Hệ thống đèn laze, bảng chứa hai khe S_1, S_2, màn hứng hệ vân giao thoa được gắn trên giá. – Cần phải đo khoảng D và khoảng vân i bằng thước. Đo khoảng vân i bằng

	cách đo khoảng cách của 6 vân sáng hoặc 6 vân tối liên tiếp, sau đó tính khoảng vân i.
Hoạt động 3. **Phân nhóm, tiến hành thí nghiệm** Các nhóm trưởng lên nhận thiết bị thí nghiệm về cho nhóm và nhận mẫu báo cáo thí nghiệm. – Sau khi các nhóm đã tiến hành xong cả hai phương án thí nghiệm thì lau chùi, xếp lại gọn gàng các dụng cụ thí nghiệm và bàn giao lại các thiết bị thí nghiệm cho GV	GV chia lớp thành các 4 nhóm thí nghiệm, hai nhóm làm theo phương án 1, hai nhóm làm theo phương án 2. Sau khi lấy được số liệu, các nhóm đổi thí nghiệm cho nhau để tiếp tục làm phương án thí nghiệm còn lại. – Trong quá trình HS làm thí nghiệm, GV đi tới từng bàn thí nghiệm để định hướng giúp đỡ HS khi HS gặp khó khăn.
Hoạt động 4. **Xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm** HS thảo luận nhóm, sau đó cá nhân xử lí số liệu và viết báo cáo. – *Phương án 1*: cần phải tính: $\bar{\lambda} = \frac{\overline{ia}}{D}$ $\Delta\lambda = \bar{\lambda}\left(\frac{\Delta i}{\bar{i}} + \frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta D}{\bar{D}}\right)$ với $\Delta D = \frac{D_{max} - D_{min}}{2}$ – *Phương án 2* : cần phải tính $\bar{\lambda} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3}$ $\Delta\lambda = \frac{\lambda_{max} - \lambda_{min}}{2}$	Yêu cầu HS xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm theo mẫu có sẵn trong SGK. GV yêu cầu HS nêu cách tính sai số trong mỗi phương án thí nghiệm và giá trị của bước sóng ánh sáng. GV thu báo cáo thí nghiệm của HS sau khi HS đã xử lí số liệu và viết xong báo cáo thí nghiệm.

CHƯƠNG VII. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

BÀI 43

HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN NGOÀI CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu và nhớ được các khái niệm: hiện tượng quang điện, êlectron quang điện, dòng quang điện, giới hạn quang điện, dòng quang điện bão hoà, hiệu điện thế hãm.

– Hiểu được nội dung và nhận xét kết quả thí nghiệm khảo sát định lượng hiện tượng quang điện.

– Hiểu và phát triển được các định luật quang điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng phân tích kết quả thí nghiệm.

II – CHUẨN BỊ

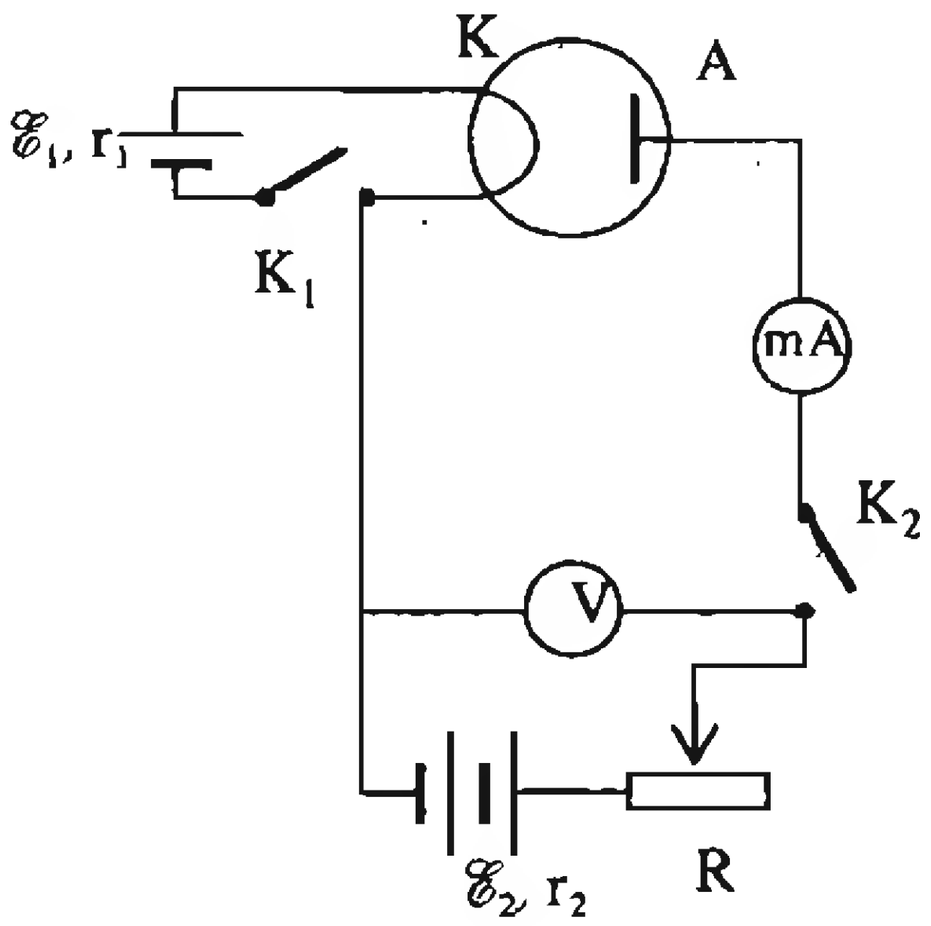
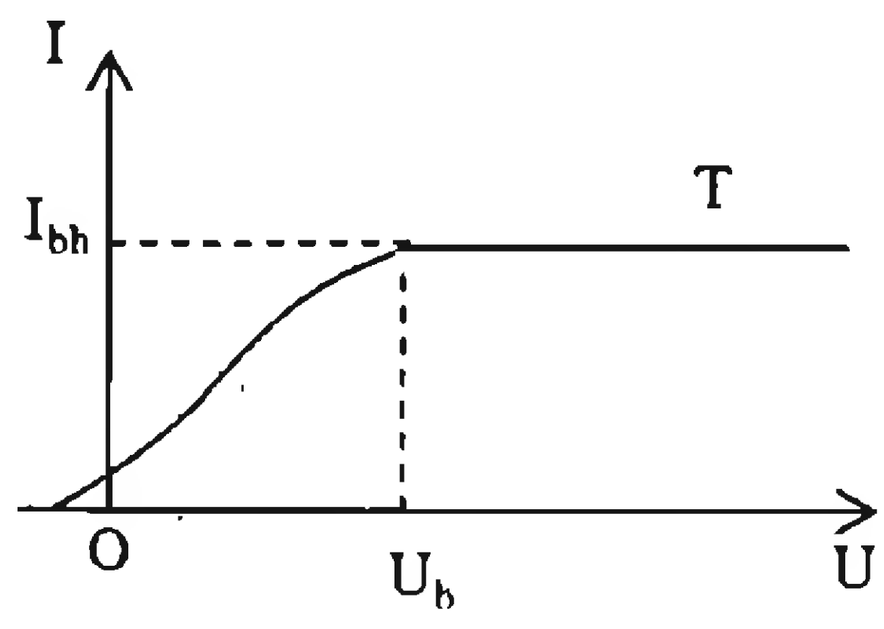
Giáo viên

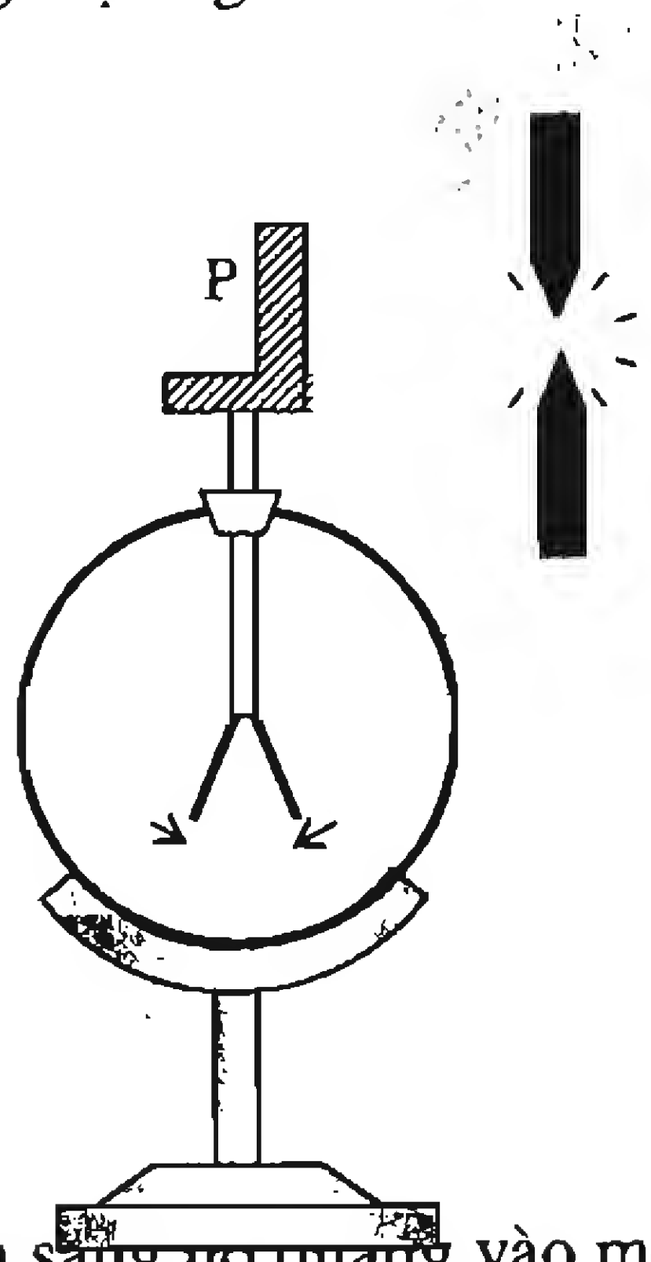
– Vẽ hình 43.1, 43.2, 43.3 và 43.4 SGK trên giấy khổ A_0.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về công của lực điện trường, định lí động năng, khái niệm cường độ dòng điện bão hoà.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Khi catôt bị đốt nóng, các electron tự do trong kim loại nhận được năng lượng cần thiết để bứt ra khỏi mặt catôt. Do đó, trong ống chân không các electron tự do chuyển động hỗn loạn. Khi khoá K_2 đóng, anôt được nối với cực dương, catôt được nối với cực âm của nguồn điện thì các electron sẽ chuyển động từ catôt sang anôt tạo ra dòng điện. Khi đó số chỉ của miliampe kế khác không.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Làm thí nghiệm với điốt chân không theo sơ đồ sau :  Đốt nóng catôt bằng nguồn điện $\mathscr{E}_1$, sau đó mở K_1, đóng K_2 thì miliampe kế chỉ thế nào ? Tại sao ? – Khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chân không vào hiệu điện thế U đặt giữa anôt và catôt người ta thu được đường đặc tuyến vôn-ampe 

– Cường độ dòng điện khi đó đạt giá trị bão hoà.	Nhận xét gì về cường độ dòng điện khi $U > U_b$?
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hiện tượng quang điện ngoài** HS chú ý lắng nghe và trả lời câu hỏi của GV – Do tia tử ngoại chiếu vào tấm kẽm nên làm cho êlectron bị bật ra khỏi tấm kẽm. Khi dùng tấm thuỷ tinh không màu chắn chùm tia tử ngoại thì không hai lá điện nghiệm không bị khép lại vì tấm thuỷ tinh đã hấp thụ hầu hết các tia tử ngoại. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV mô tả thí nghiệm phát hiện hiện tượng quang điện do nhà vật lí người Đức, Héc đã làm, yêu cầu HS lắng nghe và trả lời các câu hỏi để tìm hiểu hiện tượng quang điện ngoài  – Chiếu ánh sáng hồ quang vào một tấm kẽm P ban đầu tích điện âm thì hai lá của điện nghiệm khép lại. – Chắn chùm tia hồ quang bằng tấm thuỷ tinh không màu thì hai lá của điện nghiệm không bị khép lại. Giải thích tại sao ? GV thông báo – Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài, thường gọi tắt là hiện tượng quang điện. – Các eletron bị bật ra khỏi bề mặt kim loại bị chiếu sáng gọi là quang êlectron, hay còn gọi là êlectron quang điện.

Hoạt động 3

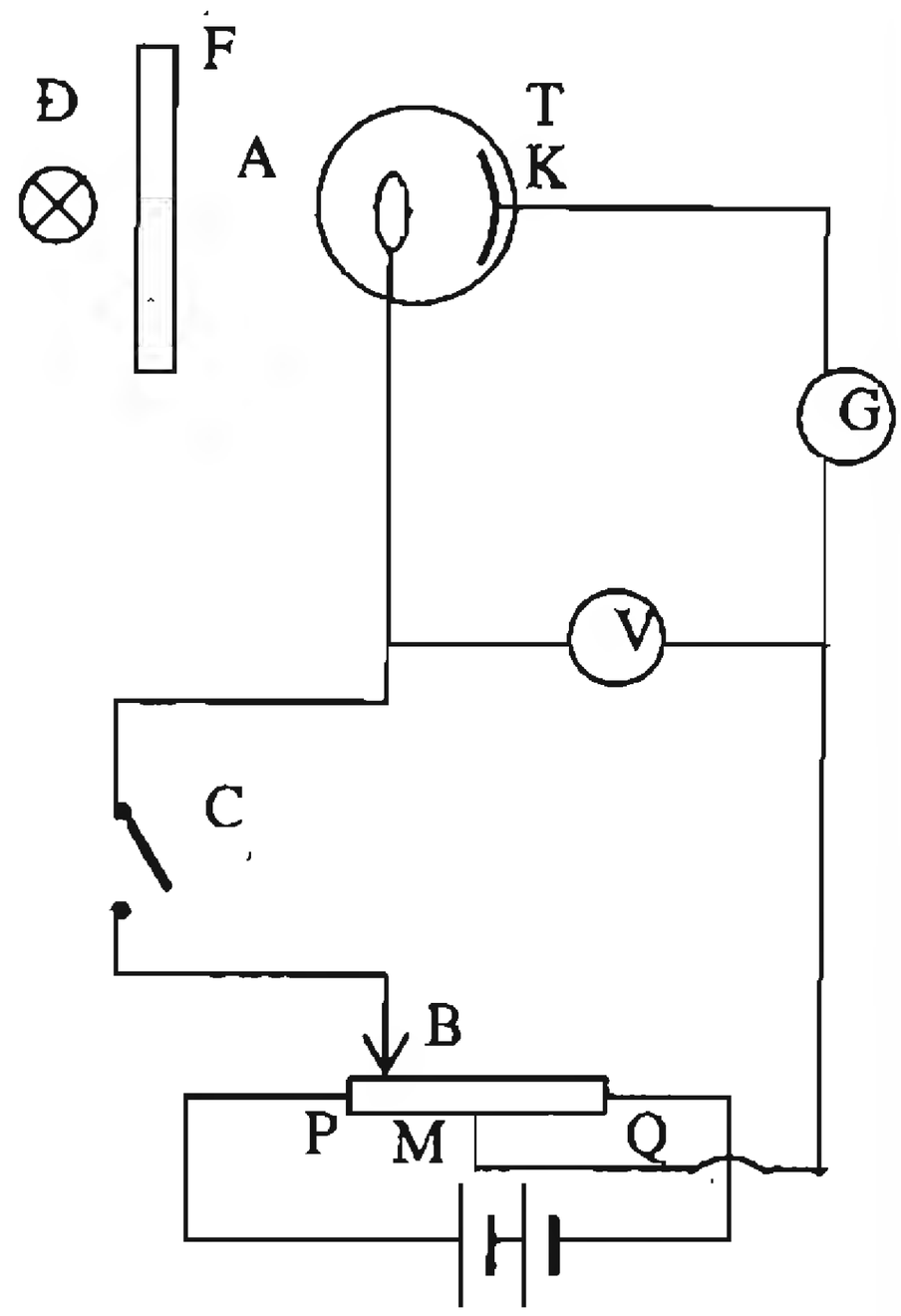
Tìm hiểu thí nghiệm khảo sát định lượng hiện tượng quang điện

HS chú ý lắng nghe và quan sát hình vẽ tế bào quang điện trên giấy khổ A_0.

GV giới thiệu tế bào quang điện trong thí nghiệm khảo sát định lượng

– Tế bào quang điện là một bình bằng thạch anh đã hút hết không khí, bên trong có hai điện cực: anôt là một vòng dây kim loại; catôt có dạng một chỏm cầu bằng kim loại mà ta cần khảo sát.

GV mô tả thí nghiệm với tế bào quang điện, yêu cầu HS trả lời các câu hỏi để tìm hiểu thí nghiệm khảo sát định lượng hiện tượng quang điện.



– Khi chiếu chùm sáng có bước sóng ngắn vào catôt thì hiện tượng quang điện ngoài xảy ra, trong tế bào quang điện xuất hiện các êlectron quang điện. Dưới tác dụng của lực điện trường, các êlectron

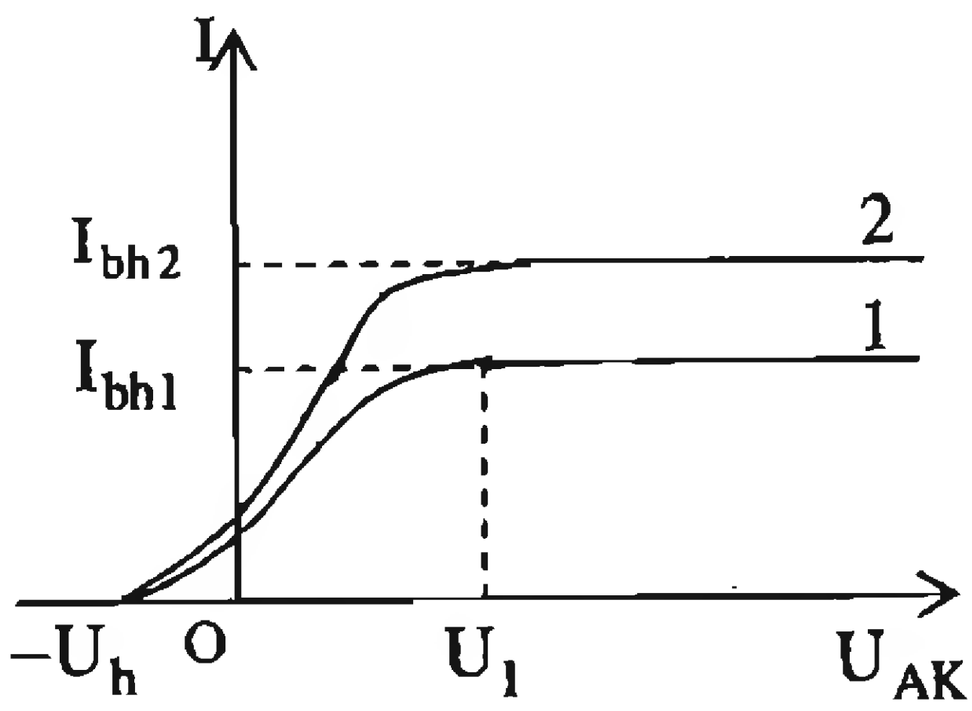
– Đóng khoá C và di chuyển con chạy B để $U_{AK} > 0$. Chiếu chùm sáng có bước sóng ngắn vào catôt thì hiện tượng gì xảy ra ? Nhận xét gì về số chỉ của điện kế G ?

quang điện chuyển động từ catôt sang anôt tạo thành dòng điện chạy trong mạch. Kim điện kế G lệch khỏi vị trí 0.

– Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là ánh sáng chiếu tới bản kim loại có bước sóng phải nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị λ_0 nào đó.

– Dùng các kính lọc sắc F khác nhau thì thấy dòng quang điện chỉ xuất hiện khi ánh sáng chiếu vào catôt có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng trị số λ_0. Vậy, điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là gì ?

– Với một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda \leq \lambda_0$ và có cường độ sáng nhất định thì sự phụ thuộc của cường độ dòng quang điện I vào hiệu điện thế U_{AK} giữa anôt và catôt được mô tả như đồ thị sau:



– Đường đặc tuyến vôn-ampe không phải là đường thẳng nên cường độ dòng điện trong tế bào quang điện không tuân theo định luật Ôm.

– Khi $U_{AK} > U_1$, cường độ dòng điện giữ giá trị không đổi $I = I_{bh}$.

– Khi $U_{AK} \leq -U_h$ thì dòng quang điện bị triệt tiêu hoàn toàn (I = 0).

Cường độ dòng điện có tuân theo định luật Ôm không ? Khi hiệu điện thế $U_{AK} > U_1$ thì cường độ dòng điện biến đổi như thế nào ? Cường độ dòng điện có giá trị bằng không khi nào ?

– Cường độ dòng I_{bh} tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng. HS tiếp thu, ghi nhớ	– Giữ nguyên trị số của bước sóng λ, tăng cường độ sáng chiếu vào catôt và vẽ được đường đặc tuyến thứ 2. Nhận xét gì về sự phụ thuộc của dòng I_{bh} vào cường độ chùm sáng ? GV bổ sung kiến thức – Khi $U_{AK} \leq -U_h$ thì dòng quang điện bị triệt tiêu hoàn toàn vì : êlectron bị bật ra từ catôt, với tốc độ ban đầu v_{0max} và động năng ban đầu, đã chịu tác dụng của lực điện trường hướng về catôt; lực này đã ngăn không cho êlectron tới anôt để gây ra dòng quang điện. Vì vậy, U_h được gọi là hiệu điện thế hãm. Trị số của U_h phụ thuộc bước sóng λ. Như vậy, giữa động năng ban đầu cực đại của êlectron và độ lớn của hiệu điện thế hãm có hệ thức : $$W_{đmax} = \frac{mv_{0max}^2}{2} = eU_h$$ – Dòng điện I_{bh} gọi là cường độ dòng quang điện bão hoà.
Hoạt động 4 **Tìm hiểu các định luật quang điện**	GV giới thiệu ba định luật quang điện – Định luật về giới hạn quang điện: Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng λ_0, λ_0 được gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó : $\lambda_0 \leq \lambda$.

HS chú ý lắng nghe và ghi nhớ	– Định luật về cường độ dòng quang điện bão hoà : Đối với mỗi ánh sáng thích hợp (có $\lambda_0 \leq \lambda$), cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích. – Định luật về động năng cực đại của quang êlectron : Động năng ban đầu cực đại của quang êlectron không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích, mà chỉ phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại.
HS thảo luận chung toàn lớp – Định luật quang điện thứ nhất được rút ra từ kết quả thí nghiệm đầu tiên : Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là ánh sáng chiếu tới bản kim loại có bước sóng phải nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị λ_0 nào đó. – Dựa vào đường đặc trưng vôn-ampe ta thấy dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích. Kết quả thí nghiệm này cho phép ta suy ra định luật quang điện thứ hai. – Theo kết quả thí nghiệm trên ta thấy: Trị số của U_h phụ thuộc bước sóng λ. Mặt khác $W_{đmax} = \frac{mv_{0max}^2}{2} = eU_h$, và với mỗi kim loại thì có một giới hạn quang điện nhất định nên ta suy ra định luật quang điện thứ 3.	GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi sau để tìm hiểu các định luật quang điện – Các định luật quang điện trên được rút ra từ kết quả thí nghiệm nào ?

Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV nêu câu hỏi củng cố bài học – Hãy chứng tỏ rằng, ba định luật quang điện bao hàm được tất cả kết quả thí nghiệm trên. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5 SGK. – Ôn lại các kiến thức đã học bài 43 SGK và các khái niệm hạt, sóng.

BÀI 44

THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG
LƯỠNG TÍNH SÓNG – HẠT CỦA ÁNH SÁNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được nội dung cơ bản của giả thuyết lượng tử của Plăng và thuyết lượng tử ánh sáng của Anh-xtanh.

– Viết được công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện ngoài.

– Nêu được ánh sáng có lưỡng tính sóng-hạt.

– Vận dụng được thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích ba định luật quang điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng vận dụng công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện để giải thích các định luật quang điện và làm một số bài tập.

– Rèn luyện kĩ năng suy luận lôgíc trong việc áp dụng thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích các định luật quang điện.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn về phần thuyết lượng tử ánh sáng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức đã học bài 43 SGK và các khái niệm hạt, sóng.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề.** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Theo thuyết điện từ về ánh sáng, cường độ chùm sáng kích thích càng lớn, thì điện trường biến thiên trong ánh sáng càng mạnh, làm cho êlectron trong kim loại dao động càng mạnh, tốc độ và động năng của êlectron càng lớn. Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra khi động năng của êlectron đạt được giá trị đủ lớn để êlectron bứt ra khỏi bề mặt kim loại. Vậy theo thuyết lượng tử ánh sáng, muốn hiện tượng quang điện xảy ra thì cường độ chùm sáng kích thích phải lớn hơn một giới hạn nào đó; động năng của êlectron quang điện phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích. Kết luận này mâu thuẫn với các định luật quang điện.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Sử dụng thuyết điện từ để giải thích các định luật quang điện. *Đặt vấn đề* : Ta đã biết, dùng thuyết điện từ về ánh sáng không giải thích được các định luật quang điện. Muốn giải thích được các định luật quang điện ta cần phải sử dụng một tính chất khác của ánh sáng mà không phải là tính chất sóng. Vậy tính chất đó là gì? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.

Hoạt động 2 **Tìm hiểu thuyết lượng tử ánh sáng**	GV giới thiệu về giả thuyết lượng tử năng lượng của Plăng – Năm 1900, nhà vật lí người Đức Plăng đã đề xướng giả thuyết về lượng tử năng lượng nhằm giải thích sự phát và hấp thụ bức xạ của các vật, đặc biệt là các vật nóng sáng.
HS chú ý lắng nghe	– Theo Plăng thì lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định, gọi là lượng tử năng lượng. Lượng tử năng lượng, kí hiệu là ε, có giá trị bằng: $\varepsilon = hf$. Trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay được phát ra ; h là một hằng số, gọi là hằng số Plăng, h = $6,625.10^{-34}$ J.s . GV giới thiệu nội dung thuyết lượng tử ánh sáng
HS tiếp thu, ghi nhớ	– Năm 1905, để giải thích định luật quang điện, nhà bác học Anh – xtanh, đã phát triển giả thuyết của Plăng lên một bước và đề xuất thuyết lượng tử ánh sáng (còn gọi là thuyết phôtôn). Nội dung của thuyết lượng tử ánh sáng: **1.** Chùm ánh sáng là một chùm các phôtôn (các lượng tử ánh sáng). Mỗi phôtôn có năng lượng xá định $\varepsilon = hf$ (f là tần số của sóng ánh sáng đơn sắc tương ứng). Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số phôtôn phát ra trong 1 giây. **2.** Phân tử, nguyên tử, êlectron... phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ phôtôn.

HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời

– Áp dụng công thức :

$$\varepsilon = hf = h\frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{0,75.10^{-6}} \approx 2,65.10^{-19}\ J$$

– Nếu chùm sáng là đơn sắc đỏ thì có một loại phôtôn ứng với ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda = 0,76\mu m$.

– Nếu chùm sáng màu đỏ có các bước sóng $\lambda = 0,640 \div 0,750\mu m$ thì có vô số phôtôn.

3. Các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^{8}$ m/s trong chân không.

GV yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau để hiểu về thuyết lượng tử ánh sáng

– Hãy tính năng lượng của phôtôn ứng với ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda = 0,75\mu m$.

– Trong chùm sáng màu đỏ có mấy loại phôtôn ?

Hoạt động 3

Áp dụng thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích các định luật quang điện

HS thảo luận chung toàn lớp

– Năng lượng ε cung cấp cho êlectron được sử dụng để : cung cấp cho êlectron một công để nó thoát ra khỏi bề mặt kim loại, truyền cho nó một động năng ban đầu và truyền một phần năng lượng cho mạng tinh thể.

– Khi êlectron nằm ngay trên bề mặt tinh thể.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có :

$$hf = A + \frac{mv_{0max}^{2}}{2}$$

GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu công thức Anh – xtanh về hiện tượng quang điện

– Trong hiện tượng quang điện, giả sử êlectron trong kim loại hấp thụ hoàn toàn phôtôn của ánh sáng kích thích. Năng lượng này được dùng để làm gì ?

– Khi nào thì êlectron thoát ra khỏi bề mặt kim loại và có động năng cực đại?

– Gọi A là công cần cung cấp cho êlectron ở bề mặt kim loại, áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có biểu thức như thế nào ?

	GV thông báo – Công thức $hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$ là công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện. GV nêu câu hỏi để HS giải thích các định luật quang điện – Sử dụng thuyết lượng tử ánh sáng và công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện để giải thích ba định luật quang điện ?
HS thảo luận chung toàn lớp	
– Theo công thức $hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$, muốn cho hiện tượng quang điện xảy ra, nghĩa là muốn cho êlectron bật ra khỏi bề mặt kim loại dùng làm catôt, thì phôtôn của ánh sáng chiếu vào catôt phải có năng lượng : $hf \geq A \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} \geq A \Rightarrow \lambda \leq \frac{hc}{A} = \lambda_0$. Vậy $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ chính là giới hạn quang điện của kim loại làm catôt.	GV nêu câu hỏi gợi ý – Muốn cho êlectron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại dùng làm catôt thì năng lượng của phôtôn ánh sáng chiếu vào có giá trị nhỏ nhất bằng bao nhiêu ?
– Cường độ của dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với số quang êlectron bật ra khỏi catôt trong một đơn vị thời gian. Với các chùm sáng có khả năng gây ra hiện tượng quang điện, thì số quang êlectron bị bật ra khỏi mặt catôt trong một đơn vị thời gian lại tỉ lệ thuận với số phôtôn đến đập vào mặt catôt trong thời gian đó.	– Cường độ dòng quang điện bão hoà phụ thuộc như thế nào vào số êlectron quang điện trong một đơn vị thời gian ? – Số êlectron bị bật ra khỏi bề mặt catôt phụ thuộc như thế nào vào cường độ chùm sáng kích thích ?

Số phôtôn này tỉ lệ với cường độ của chùm sáng tới. Từ đó suy ra, cường độ của dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng chiếu vào catôt.

– Ta có :

$$hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - A$$

Suy ra động năng cực đại ban đầu phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất kim loại dùng làm catôt.

– Dựa vào công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện, hãy cho biết động năng cực đại ban đầu phụ thuộc vào những yếu tố nào ?

Hoạt động 4

Tìm hiểu lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng

HS thảo luận chung toàn lớp

– Người ta sử dụng tính chất sóng của ánh sáng để giải thích hiện tượng giao thoa.

– Người ta sử dụng tính chất hạt của ánh sáng để giải thích hiện tượng quang điện.

– Ánh sáng có bước sóng càng lớn, phôtôn ứng với nó có năng lượng càng lớn. Ánh sáng thể hiện rõ tính chất hạt như ở hiện tượng quang điện, khả năng đâm xuyên lớn, làm phát quang... Ngược lại ánh sáng có bước sóng càng dài thì tính chất sóng thể hiện càng rõ.

GV nêu câu hỏi để HS hiểu rõ lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng

– Chúng ta đã học những tính chất nào của ánh sáng ?

– Người ta sử dụng tính chất sóng của ánh sáng để giải thích hiện tượng gì đã học ?

– Người ta sử dụng tính chất hạt của ánh sáng để giải thích hiện tượng gì đã học ?

– Tính chất sóng của ánh sáng thể hiện rõ khi ánh sáng có bước sóng như thế nào ?

– Tính chất hạt của ánh sáng thể hiện rõ khi ánh sáng có bước sóng như thế nào ?

		GV thể chế hoá kiến thức – Như vậy, ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt. Người ta nói rằng, ánh sáng có lưỡng tính sóng–hạt. – Trong mỗi hiện tượng quang học, ánh sáng thường thể hiện rõ một trong hai tính chất trên. Khi tính chất sóng thể hiện rõ, thì tính chất hạt lại mờ nhạt, và ngược lại.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**		GV yêu cầu HS làm bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 4, 5 SGK.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Chọn cụm từ thích hợp điền vào ô trống

Theo giả thuyết lượng tử của Plăng thì năng lượng của..... phải luôn bằng một số nguyên lần lượng tử năng lượng.

A. mọi êlectron. B. mọi nguyên tử.

C. phân tử của mọi chất. D. một chùm sáng đơn sắc.

Câu 2. Theo thuyết phôtôn của Anh-xtanh, thì năng lượng

A. của mọi phôtôn đều bằng nhau.

B. của một phôtôn bằng một lượng tử năng lượng.

C. giảm dần, khi phôtôn càng rời xa nguồn.

D. của phôtôn không phụ thuộc bước sóng.

Câu 3. Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện là

A. $hf = A + \frac{mv_0^2}{2}$. B. $hf = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$.

C. $hf = \frac{mv_{0max}^2}{2} - A$. D. $\frac{hc}{\lambda} + \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{mv_0^2}{2}$.

BÀI 45

BÀI TẬP VỀ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm chắc và biết vận dụng công thức Anh–xtanh và các công thức khác có liên quan đến hiện tượng quang điện để giải thích các bài tập về hiện tượng quang điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng tính toán bằng số (chuyển đổi đơn vị, làm tròn số có nghĩa...).

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn tập lại kiến thức bài 43 và 44.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện? – Phát biểu ba định luật quang điện. – Phát biểu thuyết lượng tử ánh sáng của Anh-xtanh.

Hoạt động 2

Làm bài tập 1 để biết cách vận dụng công thức Anh-xtanh và các công thức có liên quan về hiện tượng quang điện

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

a) Ta có $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$

Biết $h = 6{,}625.10^{-34}$ j.s ; $c = 3.10^8$ m/s

$A = 2{,}15$ eV $= 3{,}44.10^{-19}$ J.

Từ đó, tính được : $\lambda_0 \approx 0{,}578$ µm.

b) Áp dụng công thức Anh-xtanh :

$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$, ta có :

$$v_{0max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$$

Thay số, ta được :

$v_{0max} \approx 3{,}7.10^5$ m/s.

c) Ta có: $eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - A$,

từ đó : $U_h = \frac{1}{e}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)$

Thay số ($e = 1{,}6.10^{-19}$ C), ta được: $U_h = 0{,}39$ V.

d) Năng lượng mỗi phôton là:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 4{,}06.10^{-19} \text{ J}$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt được tính theo công thức nào ?

– Sử dụng biểu thức nào để có thể xác định được vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện ?

– Nếu ý nghĩa của hiệu điện thế hãm.

– Muốn tính được hiệu suất lượng tử ta cần phải xác định được những đại lượng nào ?

Số hạt phôtôn tới catôt mỗi giây:

$$N = \frac{\mathcal{P}}{\varepsilon} \approx 3,08.10^{18} \text{ hạt}$$

Cường độ dòng quang điện bão hòa $I_{bh} = ne$, với n là số êlectron bứt ra khỏi mặt kim loại và chuyển về anôt trong một đơn vị thời gian. Từ đó :

$$n = \frac{I_{bh}}{e} = 3,12.10^{16} \text{ hạt}$$

Hiệu suất lượng tử :

$$H = \frac{n}{N} \approx 10^{-2} = 1\%$$

– Nếu tính được số quang êlectron bứt ra trong một giây và số phôtôn tới bề mặt kim loại trong một giây thì có thể xác định được hiệu suất lượng tử không ?

– Công suất của chùm sáng có liên hệ như thế nào đối với số phôtôn N của chùm sáng chiếu tới bề mặt kim loại trong 1 giây?

– Cường độ dòng quang điện bão hoà liên hệ như thế nào đối với số quạng êlectron trong 1 giây ?

Hoạt động 3

Vận dụng điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện để làm bài tập 2

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS làm bài tập 2 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

Áp dụng công thức Anh-xtanh ta có :

$$A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

Thay số ta được: $A = 1,94.10^{-19}$ J.

Giới hạn quang điện của tấm kim loại :

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 1,02.10^{-6} m = 1,02 \mu m$$

Muốn có hiện tượng quang điện xảy ra, bước sóng λ của ánh sáng kích thích phải thỏa mãn điều kiện $\lambda \leq \lambda_0$. Do đó :

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là gì ?

– Muốn biết hai chùm sáng chiếu tới tấm kim loại có gây ra hiện tượng quang điện hay không ta cần phải xác định được đại lượng nào ?

– Muốn xác định được giới hạn quang điện λ_0 ta phải xác định được đại lượng nào ? Sử dụng công thức nào để xác định được đại lượng đó ?

– Với λ_1 thì $\lambda_1 > \lambda_0$ nên hiện tượng quang điện không xảy ra;

– Với λ_2 thì $\lambda_2 < \lambda_0$ nên hiện tượng quang điện xảy ra. khi đó, động năng ban đầu cực đại của êlectron bắn ra là :

$$\frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda_2} - A \approx 1,79.10^{-18} J.$$

Từ đó : $v_{0max} \approx 1,98.10^6$ m/s.

Hoạt động 4

Tìm hiểu khái niệm hệ quy chiếu và chuyển động tịnh tiến

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

a) Giới hạn quang điện của đồng :

$$\lambda_0 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{4,47.1,6.10^{-19}}$$

$$\approx 0,278.10^{-6} m \approx 278nm.$$

b) Áp dụng công thức Anh-xtanh ta có:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{mv_{0max}^2}{2} \approx 7,044.10^{-19} J$$

$$\Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$$

$$\approx 1,244.10^6 m/s.$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 3 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Tại sao quả cầu tích điện ?

– Điện thế của quả cầu phụ thuộc như thế nào vào số êlectron bị bật ra khỏi bề mặt quả cầu ?

– Theo thời gian, điện tích của quả cầu tăng thì điện thế của quả cầu biến đổi thế nào ? Liệu có thể tăng mãi không ?

– Khi nào điện thế của quả cầu không tăng nữa ?

– Giá trị điện thế cực đại của quả cầu chính là đại lượng nào trong tế bào quang điện ?

Ban đầu, quả cầu chưa tích điện. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ vào quả cầu thì êlectron bị bứt ra khỏi mặt quả cầu và quả cầu tích điện dương, qua cầu có một điện thế. Số êlectron bị bứt ra khỏi mặt quả cầu ngày càng nhiều, điện thế của quả cầu tăng dần và khi điện thế của quả cầu đạt tới giá trị V_m thì các êlectron vừa mới bứt ra thêm lại, lại bị hút trở lại quả cầu, và điện thế của quả cầu không tăng nữa. Vậy giá trị cực đại V_m của điện thế quả cầu chính là hiệu điện thế hãm trong tế bào quang điện. Do đó, ta có :

$$eV_m = eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

Từ đó, suy ra :

$$V_m = \frac{1}{e}.\frac{mv_{0max}^2}{2}$$

$$= \frac{7,044.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} \approx 4,40V$$

c) Theo trên ta có :

$eV_m = \frac{mv_{0max}^2}{2}$. ở đây $V_m = 3\,V$.

Từ đó :

$$v_{0max} = \sqrt{\frac{2eV_m}{2}} \approx 1,03.10^6\ m/s.$$

Áp dụng công thức Anh-xtanh :

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} = A + eV_m,$$

– Dựa vào câu b ta có thể tính vận tốc cực đại ban đầu của quang êlectron như thế nào ?

– Muốn xác định bước sóng của ánh sáng kích thích ta phải áp dụng công thức nào ?

suy ra :

$$\lambda = \frac{hc}{A + eV_m} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{(4,47+3)1,6.10^{-19}}$$

$m \approx 166\,nm.$

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Chiếu một chùm ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,489\,\mu m$ lên một tấm kim loại kali dùng làm catôt của một tế bào quang điện. Biết công thoát êlectron của kali là 2,15eV.

a) Tính giới hạn của kali.

b) Tính vận tốc ban đầu cực đại của êlectron bắn ra từ catôt.

c) Tính hiệu điện thế hãm.

d) Biết cường độ dòng quang điện bão hòa I_{bh} =5mA và công suất của chùm ánh sáng chiếu vào catôt là $\mathcal{P}$ =1,25W, hãy tính hiệu suất lượng tử (tỉ số giữa số êlectron bứt ra khỏi mặt kim loại và số phôtôn tới mặt kim loại).

Câu 2. Khi chiếu vào một tấm kim loại một chùm sáng đơn sắc có bước sóng $0,2\mu m$, động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện là 8.10^{-19}J. Hỏi khi chiếu vào tấm tim loại đó lần lượt hai chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 1,40\,\mu m$ và $\lambda_2 = 0,10\,\mu m$, thì có xảy ra hiện tượng quang điện không ? Nếu có, hãy xác định vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện.

Câu 3. Công thoát của êlectron khỏi đồng là 4,47eV

a) Tính giới hạn quang điện của đồng.

b) Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,14\mu m$ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu được tích điện đến điện thế cực đại là bao nhiêu ? Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là bao nhiêu ?

c) Chiếu một bức xạ điện từ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu đạt được điện thế cực đại 3V Hãy tính bước sóng của bức xạ và vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện.

BÀI 46

HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG QUANG ĐIỆN TRỞ VÀ PIN QUANG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Định nghĩa được hiện tượng quang điện trong.

– Vận dụng để giải thích được hiện tượng quang dẫn.

– Trình bày được định nghĩa, cấu tạo của quang trở và pin quang điện và hoạt động của pin quang điện.

– Dự đoán được với các cường độ chùm sáng khác nhau sẽ cho giá trị cường độ dòng điện khác nhau.

– Đề xuất phương án thí nghiệm để kiểm tra được dự đoán : Thay đổi cường độ chùm sáng đọc giá trị của cường độ dòng điện tương ứng.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng đưa ra dự đoán đối với một hiện tượng vật lí.

– Rèn kĩ năng lắp mạch điện.

– Rèn luyện kĩ năng quan sát, xử lý thông tin thu thập được.

– Rèn luyện kĩ năng tìm hiểu các ứng dụng kĩ thuật vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Bộ thí nghiệm biểu diễn về hiện tượng quang điện trong và các ứng dụng.

– Bộ thí nghiệm ứng dụng sử dụng quang trở trong hệ thống đóng ngắt đèn đường.

– 4 bộ thí nghiệm khảo sát hiện tượng quang điện trong và các ứng dụng.

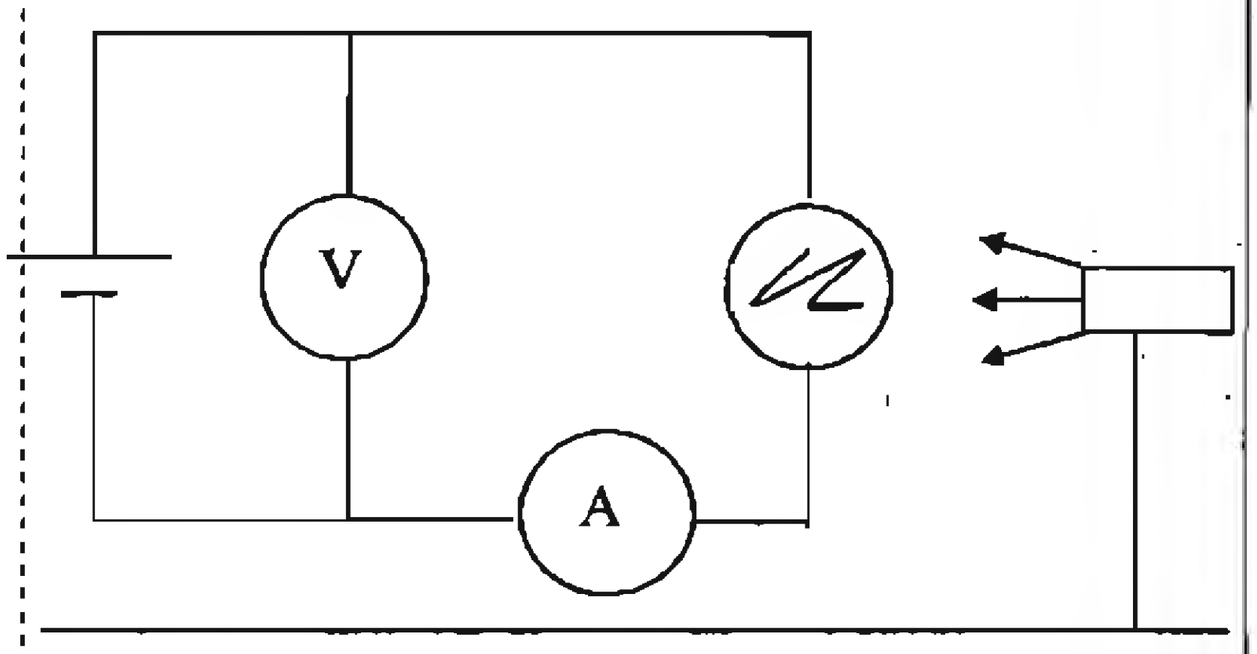
Học sinh

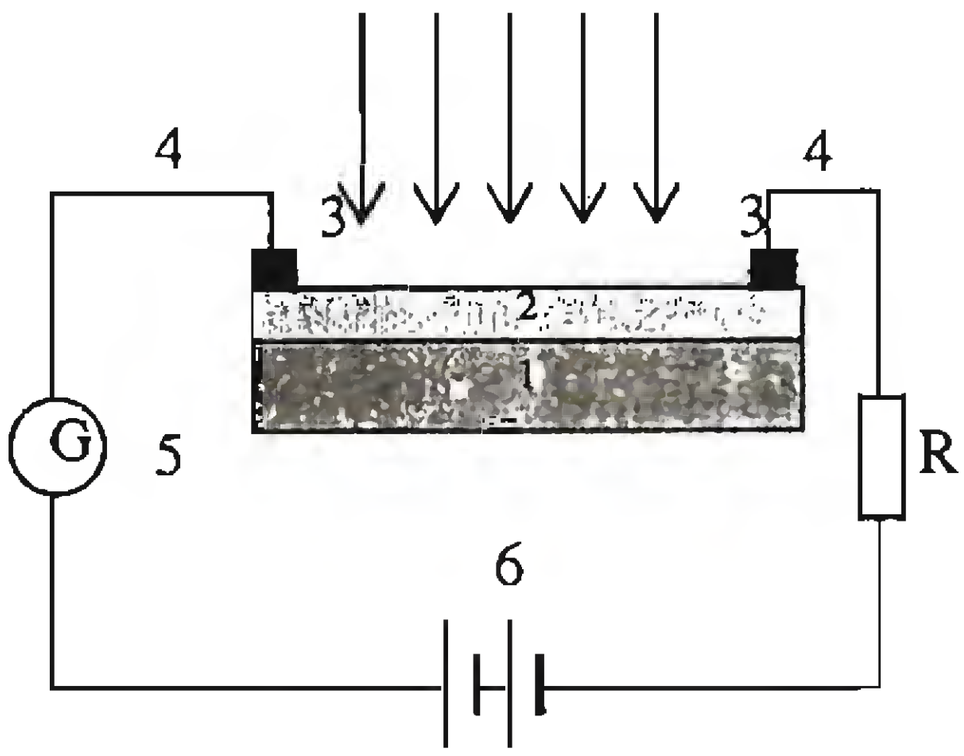
– Ôn lại các kiến thức về dòng điện trong chất bán dẫn trong chương trình vật lí 11 nâng cao và các bài 43 và 44 SGK vật lí 12 nâng cao.

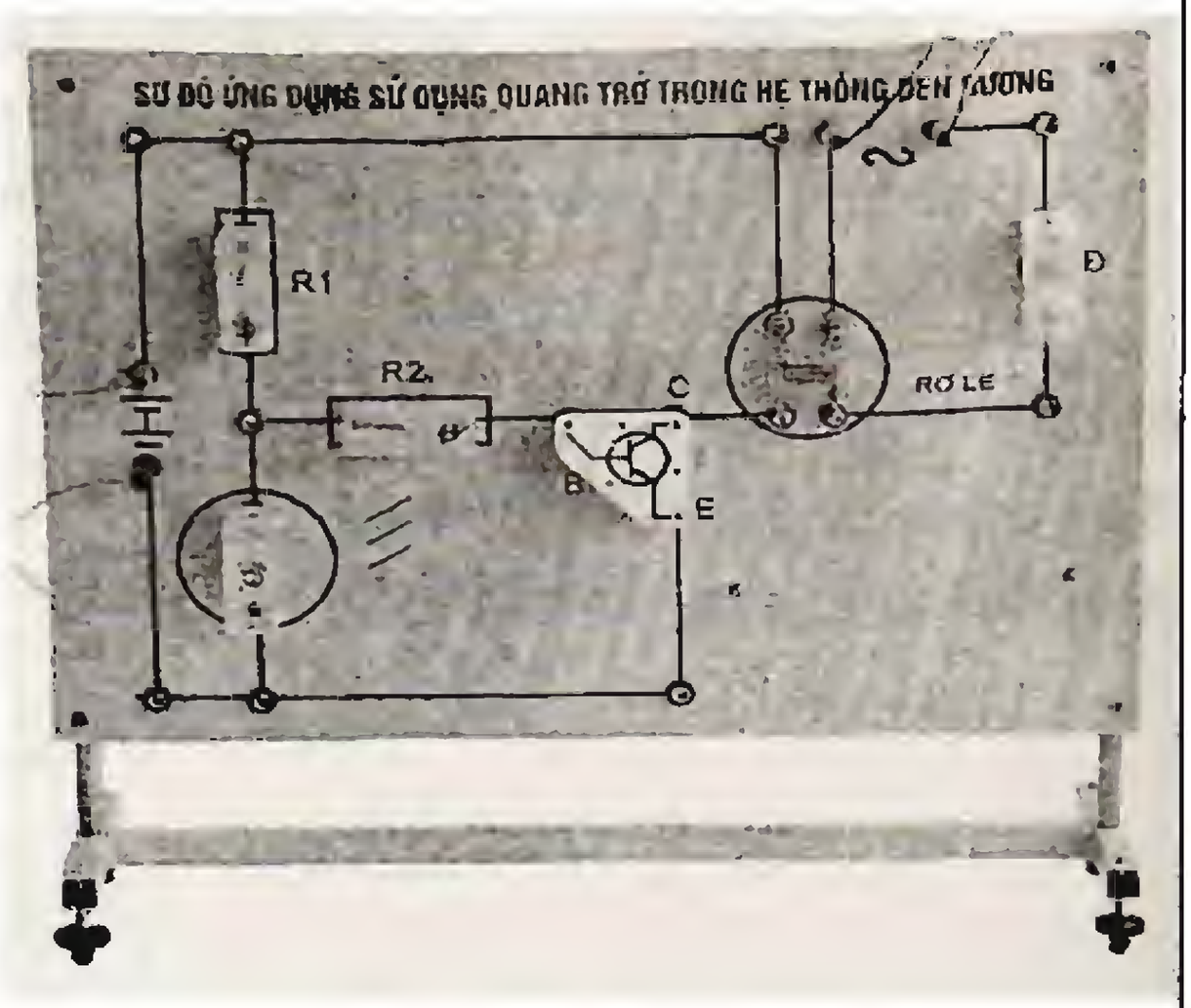
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trình bày hiện tượng quang điện ngoài và giải thích hiện tượng? – Phát biểu ba định luật quang điện và sử dụng thuyết lượng tử ánh sáng của Anh-xtanh để giải thích ba định luật quang điện. *Đặt vấn đề* : Pin Mặt Trời cung cấp điện năng cho Trạm Nghiên cứu vũ trụ quốc tế ISS hoạt động dựa trên hiện tượng nào ? Bài học này giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hiện tượng quang điện trong** HS quan sát GV tiến hành thí nghiệm.	GV tiến hành thí nghiệm làm nảy sinh vấn đề cần nghiên cứu. – Làm thí nghiệm thấy hiện tượng là khi chiếu ánh sáng vào linh kiện bán dẫn thì thấy có dòng trong mạch, khi không chiếu ánh sáng vào thì không có dòng trong mạch. – Dụng cụ đó có đặc tính là khi chiếu sáng thì có dòng chạy qua, khi không chiếu sáng thì không có dòng chạy qua. Người ta gọi dụng cụ này là quang trở. – Trong thực tế có một số chất bán dẫn như: Ge, Si, PbS, PbSe, PbTe, CdS, CdSe, CdTe... có tính chất đặc biệt như vậy gọi là tính quang dẫn.

HS thảo luận chung toàn lớp	Vấn đề cần nghiên cứu : Tại sao khi chiếu ánh sáng vào quang trở thì quang trở dẫn điện, khi không chiếu ánh sáng vào thì quang trở không dẫn điện.
– Điều kiện để có dòng điện là trong mạch phải có: + Điện trường (Hiệu điện thế) + Hạt tải (Hạt mang điện) – Trong hai trường hợp đã có điện trường, trường hợp chiếu sáng đã có hạt tải điện thì trong mạch mới có dòng điện. – Khi chiếu ánh sáng vào quang trở, mỗi phôtôn ánh sáng kích thích sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho một electron liên kết, làm giải phóng khỏi mối liên kết để trở thành electron dẫn và lỗ trống tham gia vào quá trình dẫn điện.	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Điều kiện để có dòng điện là gì ? – Các em quan sát trong cả hai trường hợp có ánh sáng và không có ánh sáng chiếu vào đã có điều kiện nào rồi ? – Sự khác nhau ở chiếu sáng và không chiếu sáng là gì ? – Liệu có phải ánh sáng cũng có vai trò giống như hiện tượng quang điện ngoài mà ta đã biết không.
HS thảo luận chung toàn lớp đưa ra dự đoán – Nếu tăng cường độ chùm sáng thì cường độ dòng điện chạy trong mạch sẽ tăng. – Tăng cường độ chùm sáng bằng cách giảm khoảng cách từ nguồn sáng tới quang trở, đo cường độ dòng điện tương ứng.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp – Nếu giả thuyết trên mà đúng thì cường độ chùm sáng có ảnh hưởng đến cường độ dòng điện trong mạch không ? GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán – Với bộ thí nghiệm vừa tiến hành làm thế nào để kiểm tra điều này? GV nêu câu hỏi gợi ý – Cần phải tiến hành thí nghiệm như thế nào? – Thay đổi cường độ chùm sáng bằng cách nào ?

HS làm thí nghiệm theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả Kết quả thí nghiệm : Với các cường độ chùm sáng khác nhau sẽ cho một giá trị của cường độ dòng điện. Tăng cường độ chùm sáng chiếu tới quang trở thì cường độ dòng điện tăng. HS tiếp thu, ghi nhớ	– Có thể thay đổi cường độ chùm sáng chiếu tới quang trở bằng cách thay đổi khoảng cách từ nguồn sáng tới quang trở được không ? GV yêu cầu HS chia lớp thành 4 nhóm thí nghiệm, mắc sơ đồ mạch điện như hình vẽ sau và tiến hành thí nghiệm kiểm tra  GV thông báo – Hiện tượng tạo thành các êlectron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn, do tác dụng của ánh sáng có bước sóng thích hợp, gọi là hiện tượng quang điện trong. – Muốn gây được hiện tượng quang điện trong thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị λ_0, gọi là giới hạn quang điện của bán dẫn. – Vì năng lượng cần thiết để giải phóng êlectron liên kết trong bán dẫn thường nhỏ hơn công thoát A của êlectron từ mặt kim loại nên giới hạn quang điện của nhiều bán dẫn nằm trong vùng ánh sáng hồng ngoại. Chẳng hạn với Ge thì $\lambda_0 = 1,88\mu m$, với Si thì $\lambda_0 = 1,11\mu m$ ...

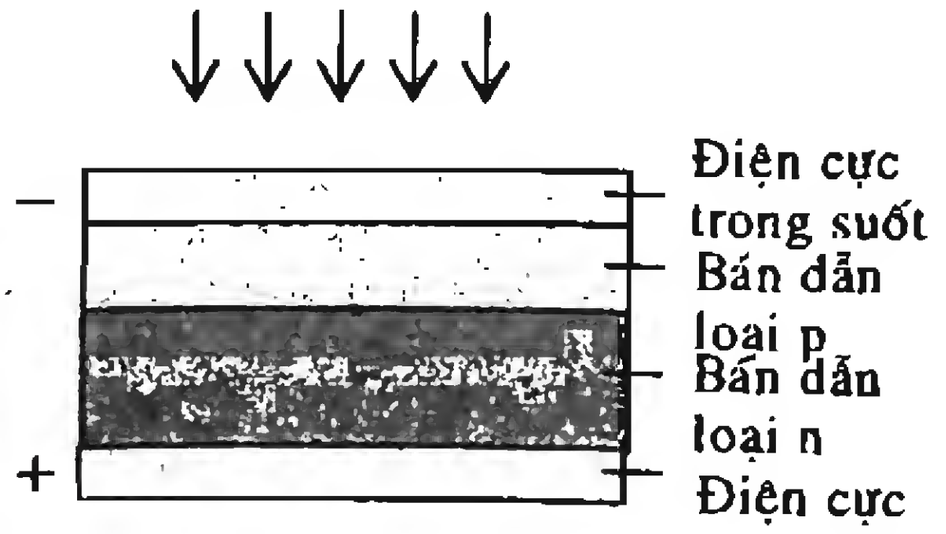
	– Hiện tượng giảm điện trở suất, tức là tăng độ dẫn điện của bán dẫn, khi có ánh sáng chiếu vào gọi là hiện tượng quang dẫn.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu một số ứng dụng của hiện tượng quang điện trong** HS chú ý lắng nghe và quan sát trên hình vẽ. HS chú ý quan sát và lắng nghe	GV giới thiệu cấu tạo của quang trở đã sử dụng làm thí nghiệm ở trên – Quang trở sử dụng trong thí nghiệm trên được chế tạo dựa trên hiệu ứng quang điện trong. Đó là một tấm bán dẫn có giá trị điện trở thay đổi khi cường độ chùm sáng chiếu vào nó thay đổi.  – Sơ đồ mạch điện dùng quang trở như trên. Lớp bán dẫn mỏng (2) được phủ lên đế cách điện (1) có bề dày chừng $20 \div 30\mu m$. Từ hai đầu của lớp bán dẫn, người ta làm các điện cực (3) bằng kim loại và dẫn ra ngoài bằng các dây dẫn (4). Mạch ngoài nối với điện kế (5), một điện trở tải và nguồn điện (6). – Quang trở thường được lắp với mạch khuếch đại trong các thiết bị điều khiển bằng ánh sáng VD : mạch điều khiển đèn chiếu sáng trên đường, trong các máy đo ánh sáng. GV tiến hành thí nghiệm về ứng dụng quang trở trong hệ thống đèn đường và giải thích ứng dụng.



– Ban ngày, khi ánh sáng chiếu vào quang trở đủ mạnh thì điện trở của nó rất nhỏ so với R_1. Hiệu điện thế U_{BE} cũng sẽ rất nhỏ. Dòng cực bazơ I_B không có và, do đó, dòng côlectơ I_C sẽ bằng không. Rơle không hoạt động.

– Ban tối, khi ánh sáng chiếu vào quang trở yếu đến mức nào đó thì điện trở của nó sẽ đủ lớn. Hiệu điện thế U_{BE} tăng. Khi U_{BE} đạt đến một giá trị nào đó thì xuất hiện dòng cực bazơ và do đó, xuất hiện dòng côlectơ I_C. Dòng I_C chạy qua rơle làm cho nó hoạt động và đóng mạch thắp sáng các đèn đường.

GV giới thiệu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin quang điện, yêu cầu HS quan sát sơ đồ cấu tạo



	– Cấu tạo của pin quang điện gồm một tấm bán dẫn loại n, bên trên có phủ một lớp mỏng bán dẫn loại p. Mặt trên cùng là một lớp kim loại mỏng trong suốt với ánh sáng và dưới cùng là một đế kim loại. Các lớp kim loại này đóng vai trò là các điện cực.
HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu hoạt động của pin quang điện – Hãy cho biết pin quang điện hoạt động như thế nào ?
– Khi ánh sáng có bước sóng thích hợp ($\lambda \leq \lambda_0$) chiếu vào lớp kim loại mỏng ở trên cùng thì ánh sáng sẽ đi xuyên qua lớp này vào lớp bán dẫn loại p, gây ra hiện tượng quang điện trong và giải phóng ra các cặp êlectron và lỗ trống. Điện trường ở lớp chuyển tiếp p-n đẩy lỗ trống về phía bán dẫn loại p và đẩy êlectron về phía bán dẫn loại n. Do đó, lớp kim loại trên lớp bán dẫn loại p sẽ nhiễm điện dương và trở thành điện cực dương của pin, còn lớp kim loại dưới bán dẫn loại n sẽ nhiễm điện âm và trở thành điện cực âm.	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào lớp kim loại trong suốt thì có hiện tượng gì xảy ra ? – Các êlectron và lỗ trống sẽ dịch chuyển như thế nào ? Tại sao ? – Điện cực nào đóng vai trò là điện cực dương, âm.
	GV thông báo – Suất điện động của mỗi pin quang điện thường có giá trị từ 0,5V đến 0,8V. – Pin quang điện đã trở thành nguồn cung cấp điện cho các vùng sâu, vùng

	xa ở nước ta, trên các vệ tinh nhân tạo, con tàu vũ trụ, trong các máy đo ánh sáng, máy tính bỏ túi...
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi củng cố kiến thức – Tại sao tia hồng ngoại chỉ có thể gây ra được hiện tượng quang điện trong, còn tia tử ngoại mới gây ra được hiện tượng quang điện ngoài ? – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3 SGK. – Ôn lại thuyết lượng tử ánh sáng và kiến thức về cấu tạo nguyên tử trong môn hoá học.

BÀI 47

MẪU NGUYÊN TỬ BO VÀ QUANG PHỔ VẠCH CỦA NGUYÊN TỬ HIĐRÔ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Phát biểu được các tiên đề của Bo.

– Mô tả được các dãy quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô và nêu được cơ chế tạo thành các dãy quang phổ vạch phát xạ và hấp thụ của nguyên tử này.

– Giải được các bài tập về tính bước sóng các vạch quang phổ của nguyên tử hiđrô.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần mẫu nguyên tử Bo và quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 47.3 và 47.4 SGK trên cùng một tờ giấy khổ A_0.

– Chuẩn bị phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại thuyết lượng tử ánh sáng và về cấu tạo nguyên tử trong môn hoá học.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh		Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời		GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Phát biểu thuyết lượng tử của Anh-xtanh.

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Bài 39 chúng ta đã biết quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô. Giải thích sự tạo thành quang phổ này như thế nào. Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu các tiên đề của Bo** HS làm việc cả nhân	GV yêu cầu HS đọc mục 1 SGK để tìm hiểu các tiên đề của Bo, sau đó trả lời các câu hỏi sau đây kiểm tra sự thu thập thông tin khi đọc SGK
– Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định E_n, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.	– Nội dung tiên đề về trạng thái dừng.
– Trạng thái dừng là trạng thái có năng lượng xác định.	– Trạng thái dừng là trạng thái như thế nào ?
– Trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là trạng thái cơ bản. Các trạng thái dừng có năng lượng cao hơn gọi là trạng thái kích thích.	– Trạng thái dừng có năng lượng thấp nhất gọi là gì ? Các trạng thái còn lại gọi là gì ?
– Thời gian sống trung bình của các nguyên tử trong các trạng thái kích thích rất ngắn (chỉ cỡ 10^{-8}s). Sau đó nguyên tử chuyển về các trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn, và cuối cùng về trạng thái cơ bản.	– Nhận xét gì về thời gian sống trung bình của các nguyên tử trong các trạng thái kích thích. – Xu hướng sống của các nguyên tử ở trạng thái nào.
– Ở trạng thái dừng, bán kính quỹ đạo chuyển động của êlectron hoàn toàn xác định. Các quỹ đạo chuyển động của êlectron khi nguyên tử ở trạng thái dừng gọi là quỹ đạo dừng.	– Ở trạng thái dừng, bán kính quỹ đạo chuyển động của êlectron có đặc điểm gì ?

– Quỹ đạo dừng của êlectron trong nguyên tử hiđrô : $r_n = n^2 r_0$ trong đó n là số nguyên và n = 1, 2, 3,... tương ứng với tên các quỹ đạo dừng K, L, M...., $r_0 = 5,3.10^{-11}m$ gọi là bán kính Bo.

– Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng E_m nhỏ hơn thì nguyên tử phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$.

$$E_n - E_m = hf$$

– Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng hf đúng bằng hiệu $E_n - E_m$ thì nó chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng E_n lớn hơn.

– Theo tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử, muốn nguyên tử ở trạng thái cơ bản chuyển sang trạng thái kích thích thì nguyên tử phải hấp thụ một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu hai mức năng lượng trên.

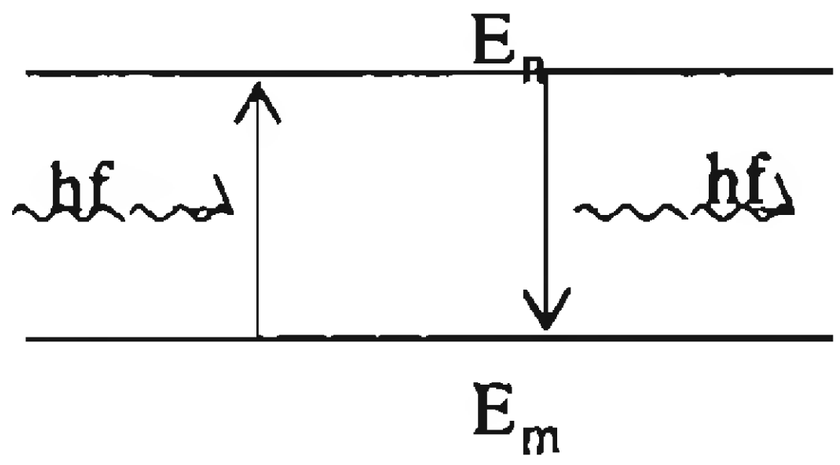
– Muốn nguyên tử đang ở trạng thái kích thích muốn chuyển về trạng thái kích thích có năng lượng nhỏ hơn thì nguyên tử phải phát xạ

– Nêu công thức tính bán kính quỹ đạo dừng của êlectron trong nguyên tử hiđrô và giải thích ý nghĩa các đại lượng trong công thức đó ?

– Nội dung tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử.

– Khi nguyên tử đang ở trạng thái cơ bản muốn chuyển sang trạng thái kích thích thì nguyên tử phải thế nào ?

– Khi nguyên tử đang ở trạng thái kích thích muốn chuyển về trạng thái kích thích có năng lượng nhỏ hơn phải thế nào ?

một phôtôn ánh sáng có năng lượng bằng hiệu hai mức năng lượng trên.	GV thông báo – Sự chuyển mức năng lượng khi hấp thụ và khi phát xạ phôtôn được biểu diễn qua sơ đồ sau :
HS quan sát và chú ý lắng nghe	
Hoạt động 3 **Giải thích sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô** HS quan sát hình vẽ và thảo luận chung toàn lớp	GV yêu cầu HS quan sát hai hình 47.3 và 47.4 được vẽ trên cùng một khổ giấy A_0, sau đó trả lời các câu hỏi sau để giải thích sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô
– Khi êlectron ở các quỹ đạo dừng K, L, M, N... thì nguyên tử hiđrô ở các trạng thái dừng có mức năng lượng tương ứng là E_1, E_2, E_3, E_4...	– Quan sát trên hình vẽ hãy cho biết: khi êlectron ở các quỹ đạo dừng K, L, M, N... thì nguyên tử hiđrô ở các trạng thái dừng có mức năng lượng tương ứng nào ?
– Mức năng lượng thấp nhất là E_1, khi nguyên tử hiđrô ở trạng thái có mức năng lượng này thì êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng K.	– Mức năng lượng nào là thấp nhất, khi nguyên tử hiđrô ở trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất thì êlectron chuyển động ở quỹ đạo nào ?
– Khi chụp ảnh quang phổ của nguyên tử hiđrô người ta thu được ba dãy quang phổ: Lai-man, Ban-me, Pa-sen.	– Nhìn vào hình vẽ, hãy cho biết khi chụp ảnh quang phổ của nguyên tử hiđrô người ta thu được mấy dãy quang phổ ? Kể tên các dãy quang phổ ?

– Dãy Lai-man được tạo thành khi êlectron chuyển từ các quỹ đạo dừng bên ngoài về quỹ đạo K: $L \rightarrow K$; $M \rightarrow K$; $N \rightarrow K$... Dãy Bạn – me được tạo thành khi êlectron từ các quỹ đạo ngoài về quỹ đạo L : $M \rightarrow L$; $N \rightarrow L$; $O \rightarrow L$; $P \rightarrow L$... Dãy Pa-sen được tạo thành khi êlectron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo M.	– Hãy nói rõ sự chuyển các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô và sự chuyển quỹ đạo dừng tương ứng với các mức năng lượng của êlectron trong các dãy quang phổ đó ?
– Bốn vạch quang phổ đỏ H_α, lam H_β, chàm H_γ, tím H_δ thuộc dãy quang phổ Ban-me. Các vạch đó được tạo thành khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M, N, O, P về quỹ đạo L.	– Bốn vạch quang phổ đỏ H_α, lam H_β, chàm H_γ, tím H_δ thuộc dãy quang phổ nào ? Tương ứng với các vạch đó thì êlectron chuyển từ quỹ đạo bên ngoài nào về quỹ đạo nào ?
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm bài tập 4 SGK. – Ôn lại các kiến thức về quang phổ hấp thụ.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Trạng thái dừng của một nguyên tử là

A. trạng thái đứng yên của nguyên tử.

B. trạng thái chuyển động đều của nguyên tử.

C. trạng thái trong đó mọi êlectron của nguyên tử đều không chuyển động đối với hạt nhân.

D. một trong số các trạng thái có năng lượng xác định, mà nguyên tử đó có thể tồn tại.

Câu 2. Ở trạng thái dừng, nguyên tử

A. không bức xạ và không hấp thụ năng lượng.

B. không bức xạ, nhưng có thể hấp thụ năng lượng.

C. không hấp thụ, nhưng có thể bức xạ năng lượng.

D. vẫn có thể hấp thụ và bức xạ năng lượng.

Câu 3. Dãy Ban-me ứng với sự chuyển êlectron từ quỹ đạo ở xa hạt nhân về quỹ đạo nào trong các quỹ đạo sau đây ?

A. Quỹ đạo K.

B. Quỹ đạo L.

C. Quỹ đạo M.

D. Quỹ đạo N.

BÀI 48

HẤP THỤ VÀ PHẢN XẠ LỌC LỰA ÁNH SÁNG MÀU SẮC CÁC VẬT

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được hiện tượng hấp thụ ánh sáng là gì và phát biểu được định luật hấp thụ ánh sáng

– Hiểu được sự phản xạ lọc lựa là gì ?

– Giải thích được tại sao các vật có màu sắc khác nhau.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần hấp thụ và phản xạ lọc lựa ánh sáng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Một số tấm kính màu.

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về quang phổ hấp thụ.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Quang phổ vạch hất thụ có thể thu được trong điều kiện nào ? Nêu đặc điểm của quang phổ vạch hấp thụ.

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Dưới ánh sáng trắng của bóng đèn dây tóc ta quan sát thấy các vật có các màu sắc khác nhau. Tại sao lại như vậy ? Bài học ngày hôm nay giúp ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu sự hấp thụ ánh sáng** HS tiếp thu, ghi nhớ HS thảo luận chung toàn lớp – Tấm thuỷ tinh sẽ nóng lên do hấp thụ quang năng của chùm sáng chiếu tới. – Cường độ chùm sáng thu được $I < I_0$. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Cường độ của một chùm sáng được xác định bằng lượng quan năng và chùm sáng tải qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với tia sáng trong một giây. – Đơn vị của cường độ sáng là oát trên mét vuông (W/m^2). GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu sự hấp thụ ánh sáng. – Chiếu chùm sáng qua một tấm thuỷ tinh màu đỏ (ví dụ như đèn pin) khoảng 10 phút, sờ tay vào tấm thuỷ tinh thì thấy hiện tượng gì ? Giải thích tại sao ? Nhận xét gì về cường độ chùm sáng I thu được sau khi qua tấm thuỷ tinh và cường độ chùm sáng I_0 trước khi chiếu qua tấm thuỷ tinh? GV thông báo – Hấp thụ ánh sáng là hiện tượng môi trường vật chất làm giảm cường độ của chùm sáng truyền qua nó. – Việc khảo sát định lượng sự hấp thụ ánh sáng cho thấy: Cường độ I của chùm sáng đơn sắc khi truyền qua môi trường hấp thụ, giảm theo định luật hàm mũ của độ dài d của đường đi tia sáng : $I = I_0 e^{-\alpha d}$.

	với I_0 là cường độ của chùm sáng tới môi trường, α được gọi là hệ số hấp thụ của môi trường. Đó chính là nội dung định luật về sự hấp thụ ánh sáng
HS thảo luận chung toàn lớp – Ta quan sát được bốn vạch quang phổ hấp thụ là những vạch tối tại đúng các vị trí vạch đỏ H_α, lam H_β, chàm H_γ, tím H_δ trên nền quang phổ liên tục.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu sự hấp thụ lọc lựa. – Khi cho chùm sáng trắng qua ống thuỷ tinh có khí hiđrô nung nóng vào máy quang phổ thì ta thu được quang phổ như thế nào ?
	GV thông báo – Điều đó chứng tỏ các ánh sáng có bước sóng khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều, ít khác nhau. Nói cách khác, sự hấp thụ ánh sáng của một môi trường có tính chọn lọc, hệ số hấp thụ của môi trường phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng.
HS tiếp thu, ghi nhớ	– Mọi chất đều hấp thụ có chọn lọc ánh sáng. Những chất hầu như không hấp thụ ánh sáng trong miền nào của quang phổ được gọi là gần trong suốt với miền quang phổ đó. – Những vật không hấp thụ ánh sáng trong miền nhìn thấy của quang phổ được gọi là vật trong suốt không màu (chẳng hạn như nước nguyên chất, không khí, thuỷ tinh không màu...). Những vật hấp thụ hoàn toàn với ánh sáng nhìn thấy thì có màu đen.

	– Những vật hấp thụ lọc lựa ánh sáng trong miền nhìn thấy thì được gọi là vật trong suốt có màu.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu sự phản xạ hoặc tán xạ lọc lựa và màu sắc các vật** HS thảo luận chung toàn lớp – Muốn nhìn thấy các vật thì ánh truyền tới vật phải phản xạ hoặc tán xạ tới mắt người quan sát. – Khi nhìn thấy vật màu đỏ chứng tỏ vật phản xạ hoặc tán xạ ánh sáng đỏ tới mắt và hấp thụ hầu hết các ánh sáng còn lại. – Khi không có ánh sáng màu nào truyền tới mắt thì quan sát thấy vật có màu đen. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu sự phản xạ hoặc tán xạ và màu sắc các vật – Tại sao chúng ta lại nhìn thấy các vật có màu sắc khác nhau khi chúng được chiếu sáng bởi cùng một nguồn sáng trắng ? GV nêu câu hỏi gợi ý – Muốn nhìn thấy các vật thì ánh sáng phải được truyền như thế nào? – Nhìn thấy vật màu đỏ chứng tỏ ánh sáng màu nào được truyền tới mắt? – Khi không có ánh sáng màu nào truyền tới mắt thì ta quan sát thấy vật màu gì ? GV thông báo – Một số vật, khả năng phản xạ (hoặc tán xạ) ánh sáng mạnh, yếu khác nhau phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng tới. Có những vật phản xạ (hoặc tán xạ) mạnh các ánh sáng có bước sóng dài, nhưng phản xạ (hoặc tán xạ) yếu các ánh sáng có bước sóng ngắn. Đó là sự phản xạ có lọc lựa. – Khi chiếu một chùm sáng trắng vào một vật, thì do vật có khả năng phản xạ (hoặc tán xạ) lọc lựa, nên ánh sáng phản xạ (hoặc tán xạ) là ánh sáng màu. Điều đó giải thích tại sao các vật có màu sắc khác nhau.

	– Các vật thể khác nhau có màu sắc khác nhau là do chúng được cấu tạo từ những vật liệu khác nhau. Khi ta chiếu ánh sáng trắng vào vật, vật hấp thụ một số ánh sáng đơn sắc và phản xạ, tán xạ, hoặc cho truyền qua các ánh sáng đơn sắc khác.
Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố kiến thức – HS ôn tập các kiến thức bài 45.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cường độ của chùm sáng đơn sắc truyền qua môi trường hấp thụ

A. giảm tỉ lệ với độ dài đường đi của tia sáng.

B. giảm tỉ lệ với bình phương độ dài đường đi của tia sáng.

C. giảm theo định luật hàm mũ của độ dài đường đi của tia sáng.

D. giảm theo tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi của tia sáng.

Câu 2. Khi chiếu vào tấm bìa đỏ chùm sáng tím, ta thấy tấm bìa có màu

A. tím.

B. đỏ.

C. vàng.

D. đen.

BÀI 49

SỰ PHÁT QUANG. SƠ LƯỢC VỀ LAZE

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu hiện tượng quang – phát quang.

– Phân biệt được huỳnh quang và lân quang.

– Phát biểu được định luật Stốc về phát quang.

– Hiểu được laze là gì và một số ứng dụng của tia laze.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng tìm hiểu các ứng dụng kĩ thuật vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Bút laze.

– Bút thử tiền.

– Laze khí dùng trong trường học (nếu có).

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về quang phổ hấp thụ và quang phổ phát xạ.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Hiện tượng hấp thụ ánh sáng là gì ? Phát biểu định luật hấp thụ ánh sáng?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	– Nung nóng một cục sắt, ở nhiệt độ nào thì cục sắt bắt đầu phát bức xạ nhìn thấy ? Khi nào thì quang phổ của nó là quang phổ liên tục. *Đặt vấn đề* : Cục sắt được nung nóng phát ra các bức xạ nhìn thấy, đom đóm phát ra bức xạ nhìn thấy hoặc một số chất hơi, chất rắn khi được chiếu sáng bằng tia tử ngoại cũng phát ra bức xạ nhìn thấy. Tất cả các trường hợp như vậy đều được gọi là sự phát sáng. Tuy nhiên, trong đó có một số trường hợp gọi là sự phát quang. Sự phát quang có những đặc điểm khác biệt với các hiện tượng phát sáng khác. Bài học ngày hôm nay chúng ta đi tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hiện tượng phát quang** HS làm việc cá nhân, sau đó thảo luận chung toàn lớp. – Hai đặc điểm khác biệt quang trọng giữa hiện tượng phát quang và sự phát sáng thông thường là: + Một là, bức xạ phát quang là bức xạ riêng của mỗi vật : mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng cho nó.	GV thông báo về sự phát quang – Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng rất phổ biến trong tự nhiên. Có một số chất (ở thể rắn, lỏng hoặc khí) khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó, thì có khả năng phát ra các bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy. Các hiện tượng đó gọi là sự phát quang. GV yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu điểm khác biệt giữa sự phát quang với các hiện tượng phát sáng khác.

+ Hai là, sau khi ngừng kích thích, sự phát quang của một số chất còn tiếp tục kéo dài thêm một khoảng thời gian nào đó, rồi mới ngừng hẳn. Khoảng thời gian từ lúc ngừng kích thích cho đến lúc ngừng phát quang gọi là thời gian phát quang. Tuỳ theo chất phát quang mà thời gian phát quang có thể kéo dài từ 10^{-10}s cho đến vài ngày.	
HS thảo luận chung toàn lớp – Sự phát quang của các công tắc điện trong gia đình. – Sự phát quang của các biển báo giao thông. – Sự phát quang của các chất chứa trong các đồng tiền Việt Nam.	GV yêu cầu HS lấy ví dụ về sự phát quang trong đời sống
HS làm việc cá nhân, sau đó thảo luận chung toàn lớp – Huỳnh quang và lân quang đều là sự phát quang. Tuy nhiên hai hiện tượng này khác nhau ở thời gian phát quang. – Huỳnh quang là sự phát quang có thời gian phát quang ngắn dưới 10^{-10}s. – Lân quang là sự phát quang có thời gian phát quang dài.	GV yêu cầu HS tiếp tục đọc SGK và cho biết sự giống và khác nhau giữa huỳnh quang và lân quang.
	GV thông báo định luật Xtốc về sự phát quang và các ứng dụng của hiện tượng phát quang.

HS tiếp thu, ghi nhớ	– Ánh sáng phát quang có bước sóng λ' dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ: $\lambda' > \lambda$. – Các loại hiện tượng phát quang có rất nhiều ứng dụng trong khoa học, kĩ thuật và đời sống, như sử dụng trong các đèn ống để thắp sáng, trong các màn hình của dao động kí điện tử, của ti vi, máy tính, sử dụng sơn phát quang quét trên các biển báo giao thông.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu về laze và các ứng dụng** HS thảo luận chung toàn lớp – Laze sử dụng trong bút laze, trong y học, trong các đèn sân khấu... – Laze có tính đơn sắc, là một chùm sáng song song và có cường độ lớn HS làm việc cá nhân – Tia laze có ưu thế đặc biệt trong thông tin liên lạc vô tuyến (như truyền thông tin bằng áp quang, vô tuyến định vị, điều khiển con tàu vũ trụ...). – Tia laze được dùng như dao mổ trong phẫu thuật mắt, để chữa một số bệnh ngoài da (nhờ tác dụng nhiệt)... – Tia laze được dùng trong các đầu đọc đĩa CD, bút trỏ bảng...	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu tính chất của laze. – Hãy kể một số laze mà em đã biết trong đời sống ? Cho biết các tính chất của laze ? GV bổ sung kiến thức – Tia laze là chùm sáng kết hợp. Gv yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu một số ứng dụng của tia laze

– Ngoài ra, tia laze còn được dùng để khoan, cắt, tôi, ... chính xác các vật liệu trong công nghiệp.	
Hoạt động 4 **Tìm hiểu hiện tượng phát xạ cảm ứng** HS đọc SGK, sau đó nghe câu hỏi của GV và thảo luận chung toàn lớp để tìm câu trả lời. – *Điều kiện cần* : nguyên tử ở trong trạng thái kích thích, sẵn sàng phát ra một photon có năng lượng $\varepsilon = hf$. – *Điều kiện đủ* : có một photon có năng lượng bằng hf bay lướt qua nó. – Số photon phát ra trong hiện tượng phát xạ cảm ứng tăng theo cấp số nhân. – Các photon có cùng năng lượng nên sóng điện từ tương ứng có cùng bước sóng, vì vậy laze có tính đơn sắc cao. – Các photon bay theo cùng một phương nên chúng có tính định hướng cao. Vì số lượng photon lớn nên chúng có cường độ rất lớn. – Sóng điện từ ứng với các photon dao động cùng pha và trong cùng một mặt phẳng song song với mặt phẳng dao động của sóng điện từ ứng với photon ε' nên chúng có tính chất kết hợp.	GV yêu cầu HS đọc bài đọc thêm – SGK sau đó trả lời câu hỏi để tìm hiểu về hiện tượng phát xạ cảm ứng. – Điều kiện cần và đủ để xảy ra hiện tượng phát xạ cảm ứng. – Liệu rằng nguyên tử đang ở trạng thái cơ bản có xảy ra hiện tượng phát xạ cảm ứng được không. – Nhận xét gì về số photon phát ra trong hiện tượng phát xạ cảm ứng. – Photon do nguyên tử phát ra và photon bay lướt qua nó có đặc điểm gì ? Từ đó suy ra tính chất của laze ?

HS tiếp thu, ghi nhớ		GV thông báo – Vậy, có thể nói : Laze là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời		GV nêu câu hỏi củng cố bài học – Nêu một số ví dụ về hiện tượng phát quang. Phân biệt lân quang và huỳnh quang. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK.

CHƯƠNG VIII. SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

BÀI 50

THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được hạn chế của cơ học cổ điển.

– Hiểu và phát biểu được hai tiêu đề của thuyết tương đối hẹp.

– Nêu được hệ quả của thuyết tương đối về tính tương đối của không gian và thời gian, vận dụng các hệ quả của thuyết tương đối tính để làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn về thuyết tương đối hẹp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về tính tương đối của chuyển động đã học trong Cơ học.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết công thức cộng vận tốc và trình bày ý nghĩa các đại lượng trong công thức ?

	Đặt vấn đề : Hành khách ngồi trong một con tàu (do Anh-xtanh giả tưởng), chuyển động với tốc độ 240000 km/s chạy qua sân ga, thấy chiều dài sân ga co ngắn lại. Trong khi đó, quan sát viên đứng yên trên sân ga thấy chiều dài con tàu co ngắn lại. Có đúng như vậy không ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hạn chế của cơ học cổ điển** HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo hạn chế của cơ học cổ điển – Cơ học cổ điển (còn được gọi là cơ học Niu-tơn, do Niu-tơn xây dựng), đã chiếm một vị trí quan trọng trong sự phát triển của vật lí học cổ điển và được áp dụng rộng rãi trong khoa học kĩ thuật. – Nhưng đến cuối thế kỉ XIX đầu thế kỉ XX, khoa học kĩ thuật phát triển rất mạnh, trong những trường hợp vật chuyển động với tốc độ xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng thì cơ học Niu-tơn không còn đúng nữa. Chẳng hạn, thí nghiệm cho thấy tốc độ c của ánh sáng truyền trong chân không luôn có giá trị c = 3000000 km/s không phụ thuộc vào nguồn sáng đứng yên hay chuyển động. Hơn nữa, tốc độ của các hạt không thể vượt quá trị số c = 3000000 km/s. – Năm 1905, Anh-xtanh đã xây dựng một lí thuyết tổng quát hơn cơ học Niu- tơn gọi là thuyết tương đối hẹp Anh-xtanh.

Hoạt động 3

Tìm hiểu các tiên đề Anh- xtanh và các hệ quả

HS làm việc cá nhân

– *Tiến đề I* : Các định luật vật lí (cơ học, điện tử học...) có cùng một dạng như nhau trong một hệ quy chiếu quán tính.

– *Tiên đề II* : Tốc độ của ánh sáng trong chân không có cùng độ lớn bằng c trong mọi hệ quy chiếu quán tính, không phụ thuộc vào phương truyền và tốc độ của nguồn sáng hay máy thu :

$c = 299792458 m/s \approx 300\,000$ km/s.

HS làm việc cá nhân, sau đó thảo luận chung toàn lớp

$$l = l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

trong đó, l_0 là độ dài của thanh khi thanh đứng yên, gọi là độ dài riêng ; v là tốc chuyển động của thanh dọc theo trục toạ độ của hệ K.

– Chiều dài của thanh bị co lại theo phương chuyển động theo tỉ lệ : $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

– Khái niệm không gian là tương đối, phụ thuộc vào hệ quy chiếu quán tính.

GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK và trình bày nội dung hai tiên đề Anh-xtanh

GV yêu cầu HS đọc mục 3 SGK và trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu các hệ quả của tiên đề Anh-xtanh

– Viết công thức xác định độ dài *l* của một thanh chuyển động dọc theo trục toạ độ của một hệ quy chiếu quán tính K? Trình bày ý nghĩa các đại lượng trong công thức ?

– Hãy cho biết người quan sát đứng trong hệ quy chiếu K thấy chiều dài thanh thay đổi như thế nào ?

– Khái niệm không gian là tương đối hay tuyệt đối ? Nó có phụ thuộc vào hệ quy chiếu quán tính không ?

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$ Δt_0 là khoảng thời gian xảy ra hiện tượng theo đồng hồ gắn với hệ quy chiếu chuyển động K'; Δt là khoảng thời gian xảy ra hiện tượng theo đồng hồ gắn với hệ quy chiếu đứng yên ; v là tốc độ của hệ quy chiếu quán tính K' đối với hệ quy chiếu quán tính K. – Thời gian có tính tương đối, phụ thuộc vào hệ quy chiếu quán tính.	– Viết công thức xác định khoảng thời gian xảy ra một hiện tượng trong hệ quy chiếu chuyển động K' do người quan sát đứng yên trong hệ K đo được ? Nêu ý nghĩa các đại lượng trong công thức ? – Thời gian có tính tương đối hay tuyệt đối ? Nó có phụ thuộc vào hệ quy chiếu quán tính không ?
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS làm việc cá nhân, sau đó thảo luận chung toàn lớp	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố các kiến thức về thuyết tương đối hẹp – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn lại định luật II Niu-tơn dưới dạng độ biến thiên động lượng.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Tốc độ của ánh sáng trong chân không

A. phụ thuộc vào phương truyền.

B. phụ thuộc vào tốc độ của nguồn sáng.

C. phụ thuộc vào phương truyền và tốc độ của nguồn sáng.

D. không phụ thuộc vào phương truyền và vào tốc độ của nguồn sáng hay máy thu.

Câu 2. Theo hệ quả của thuyết tương đối hẹp, một vật chuyển động với tốc độ càng lớn thì người quan sát đứng yên thấy độ dài của vật

A. càng lớn.

B. càng bé.

C. không thay đổi.

D. ban đầu tăng, sau đó giảm.

Câu 3. Theo hệ quả của thuyết tương đối hẹp, độ dài của vật bị co lại theo phương chuyển động, theo tỉ lệ

A. $\sqrt{1-\frac{v^2}{c}}$.

B. $\sqrt{1-\frac{v}{c^2}}$.

C. $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

D. $\sqrt{1-\frac{v}{c}}$.

Câu 4. Một cái thước thẳng có chiều dài 2m chuyển động với tốc độ v = 0,6c trong một hệ quy chiếu quán tính K. Độ co chiều dài của thước là

A. 0,4m.

B. 0,5m.

C. 0,6m.

D. 0,7m.

Câu 5. Một cái thước thẳng có chiều dài 3 m chuyển động trong một hệ quy chiếu quán tính. Một quan sát viên đứng yên trong hệ quy chiếu quán tính thấy cái thước có chiều dài 2,4m. Hỏi thước chuyển động với tốc độ bằng bao nhiêu ?

A. 0,5c.

B. 0,6c.

C. 0,7c.

D. 0,8c.

Câu 6. Một vật chuyển động với tốc độ 0,6c trong một hệ quy chiếu quán tính thì chiều dài của vật bị co lại 0,4m. Chiều dài của vật nhận giá trị nào trong các giá trị sau

A. 1m.

B. 2m.

C. 3m.

D. 4m.

Câu 7. Một hiện tượng vật lí xảy ra trong hệ quy chiếu quán tính K_1 trong khoảng thời gian t_1. Một quan sát viên đứng yên trong hệ quy chiếu quán tính K_2 thấy hiện tượng vật lí xảy ra trong khoảng thời gian t_2. Biết rằng K_1 chuyển động thẳng đều với vận tốc v so với K_2. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về t_1, t_2?

A. $t_1 > t_2$.

B. $t_1 < t_2$.

C. $t_1 = t_2$.

D. $t_1 = 2t_2$.

Câu 8. Hạt mêzôn π^+ chuyển động với vận tốc v = 0,99999999c và có thời gian sống $\Delta t_0 = 2,2.10^{-8}$s. Theo hệ quả của thuyết tương đối hẹp thì thời gian sống của hạt đó là

A. $1,54.10^{-5}$s.
B. $15,4.10^{-5}$s.
C. 154.10^{-5}s.
D. $0,154.10^{-5}$s.

Câu 9. Một đồng hồ chuyển động với tốc độ v = 0,8c. Hỏi sau 1 giờ (tính theo đồng hồ chuyển động) thì đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên bao nhiêu ?

A. 20 phút.
B. 30 phút.
C. 40 phút.
D. 50 phút.

BÀI 51

HỆ THỨC ANH-XTANH GIỮA KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được hệ quả của thuyết tương đối về tính tương đối của khối lượng và về mối quan hệ giữa năng lượng và khối lượng.

– Viết được hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng và giải được các bài tập vận dụng hệ thức này.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn về hệ thức Anh – xtanh giữa khối lượng và năng lượng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại định luật II Niu-tơn dưới dạng độ biến thiên động lượng.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Viết biểu thức động lượng của một vật khối lượng m chuyển động với vận tốc v ? – Viết biểu thức của định luật II Niu-tơn dưới dạng độ biến thiên động lượng ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Theo cơ học cổ điển, động lượng đặc trưng cho chuyển động về mặt động lực học. Trong thuyết tương đối, động lượng tương đối tính của một vật chuyển động với vận tốc v cũng được định nghĩa tương tự như công thức định nghĩa động lượng trong cơ học cổ điển. Tuy nhiên, khối lượng trong biểu thức động lượng tương đối tính là khối lượng tương đối tính. Vậy khối lượng tương đối tính là gì ? Xác định nó bằng biểu thức như thế nào ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu khái niệm khối lượng tương đối tính** HS tiếp thu, ghi nhớ HS thảo luận chung toàn lớp – Khối lượng tương đối tính của vật tăng khi vận tốc của vật tăng. Giá trị của khối lượng phụ thuộc vào hệ quy chiếu. – Nếu $v \ll c$ thì khối lượng của vật có trị số gần bằng khối lượng nghỉ: $m \approx m_0$.	GV thông báo biểu thức của khối lượng tương đối tính – Khối lượng tương đối tính của một vật được xác định theo biểu thức : $$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$ trong đó m_0 là khối lượng nghỉ của vật (còn gọi là khối lượng tĩnh), là khối lượng của vật khi nó đứng yên. GV yêu cầu HS nhận xét về sự phụ thuộc của vật vào vận tốc và xác định khối lượng tương đối tính của một người có khối lượng nghỉ 60kg chuyển động với tốc độ 0,8c.

– Áp dụng công thức :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{60}{\sqrt{1-\frac{(0,6c)^2}{c^2}}} = 100kg.$$

Hoạt động 3

Tìm hiểu hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng

HS tiếp thu, ghi nhớ

GV thông báo hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng.

– Thuyết tương đối đã thiết lập hệ thức rất quan trọng sau đây giữa khối lượng của một vật (hoặc một hệ vật) và năng lượng toàn phần :

$$E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}c^2$$

Hệ thức này được gọi là hệ thức Anh-xtanh. Theo hệ thức này, khi một vật có khối lượng m thì nó cũng có một năng lượng E, và ngược lại, khi vật có năng lượng E thì nó có khối lượng tương ứng là m.

HS thảo luận chung toàn lớp

– Vì năng lượng và khối lượng luôn tỉ lệ với nhau với hệ số tỉ lệ bằng c^2 nên khi năng lượng thay đổi một lượng ΔE thì khối lượng có thay đổi một lượng Δm với :

$\Delta E = \Delta m.c^2$

GV nêu câu hỏi để HS hiểu ý nghĩa của hệ thức

– Khi năng lượng thay đổi một lượng ΔE thì khối lượng có thay đổi không ? Nếu có, hãy tìm biểu thức toán học biểu diễn sự thay đổi đó ?

– Hãy xác định năng lượng của vật trong trường hợp $v = 0$ và khi $v \ll c$?

– Khi $v = 0$ thì $E = E_0 = m_0c^2$

– Khi $v \ll c$:

$$\frac{v}{c} \ll 1 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \approx 1 + \frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}$$

$$\Rightarrow E \approx m_0c^2 + \frac{1}{2}m_0v^2$$

HS tiếp thu, ghi nhớ

GV thể chế hoá kiến thức

– Khi $v = 0$ thì $E_0 = m_0c^2$, E_0 gọi là năng lượng nghỉ.

– Khi $v \ll c$ thì $E \approx m_0c^2 + \frac{1}{2}m_0v^2$, gọi là năng lượng toàn phần, năng lượng toàn phần bao gồm năng lượng nghỉ và động năng của vật.

– Theo vật lí học cổ điển, nếu một hệ vật là kín thì khối lượng và năng lượng của nó được bảo toàn. Còn theo thuyết tương đối, đối với hệ kín, khối lượng nghỉ và năng lượng nghỉ tương ứng không nhất thiết được bảo toàn, nhưng năng lượng toàn phần W được bảo toàn.

Hoạt động 4

Tìm khối lượng tương đối tính và khối lượng nghỉ của phôtôn

HS làm việc cá nhân

Ta có $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

Gọi m_{ph} là khối lượng tương đối tính của phôtôn , ta có: $\varepsilon = m_{ph}c^2$

GV yêu cầu HS tìm khối lượng tương đối tính và khối lượng nghỉ của phôtôn ánh sáng

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phôtôn ứng với các bức xạ đơn sắc có bước sóng λ và tần số f có năng lượng bằng bao nhiêu ?

$\Rightarrow m_{ph} = \frac{\varepsilon}{c^2} = \frac{hf}{c^2} = \frac{h}{c\lambda}$ Mặt khác: $m_{0ph} = m_{ph}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ Mà phôtôn luôn chuyển động với tốc độ không đổi bằng c, nên: $m_{0ph} = 0$.	– Năng lượng của phôtôn được xác định theo hệ thức Anh-xtanh như thế nào ? – Khối lượng nghỉ của phôtôn được xác định theo biểu thức nào ? Nhận xét gì về tốc độ chuyển động của phôtôn ?
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức đã học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3 SGK.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về khối lượng của một vật ?

A. Khối lượng có tính chất tuyệt đối.

B. Khối lượng có tính chất tương đối, giá trị của nó không phụ thuộc hệ quy chiếu.

C. Khối lượng có tính chất tuyệt đối, giá trị của nó không phụ thuộc hệ quy chiếu.

D. Khối lượng có tính chất tương đối, giá trị của nó phụ thuộc hệ quy chiếu.

Câu 2. Năng lượng toàn phần của một vật đứng yên có khối lượng 1kg là

A. 9.10^{16}J. B. 9.10^{6}J.

C. 9.10^{10}J. D. 9.10^{11}J.

Câu 3. Hệ thức liên hệ giữa năng lượng và động lượng của vật là

A. $E^2 = m_0^2c^4 + \frac{1}{2}p^2c^2$

B. $E^2 = m_0^2c^2 + p^2c^4$.

C. $E^2 = m_0^2c^2 + p^2c^2$.

D. $E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2$

Câu 4. Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó thì tốc độ của hạt là

A. $2{,}6.10^8$m/s.

B. 26.10^8m/s.

C. $0{,}26.10^8$m/s.

D. 6.10^8m/s.

Câu 5. Một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v sẽ có động năng bằng

A. $W_d = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}-1\right)$.

B. $W_d = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}+1\right)$.

C. $W_d = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}\right)$.

D. $W_d = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1+\dfrac{v^2}{c^2}}}+1\right)$.

Câu 6. Một vật có khối lượng nghỉ 1kg chuyển động với tốc độ v = 0,6c. Động năng của vật nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây ?

A. $\dfrac{9}{4}10^{16}$J.

B. $\dfrac{1}{4}10^{16}$J.

C. $\dfrac{1}{2}10^{8}$J.

D. 10^{16}J.

Câu 7. Khối lượng tương đối tính của một phôtôn là $8{,}82.10^{-36}$kg thì bức xạ ứng với phôtôn đó có bước sóng là

A. $\lambda = 0,50\mu m$.

B. $\lambda = 0,25\mu m$.

C. $\lambda = 0,05\mu m$.

D. $\lambda = 0,55\mu m$.

Câu 8. Động lượng tương đối tính của phôtôn là

A. $p = \lambda c$.

B. $p = \dfrac{c}{\lambda}$.

C. $p = \dfrac{h}{\lambda}$.

D. $p = \dfrac{\lambda}{h}$.

Câu 9. Một vật có khối lượng nghỉ 1kg chuyển động với tốc độ 20m/s. Năng lượng toàn phần của vật là

A. 9.10^{16} J.

B. $(200 + 9.10^{16})$J.

C. 200J.

D. 209.10^{16} J.

Câu 10. Một phô tôn ứng với bức xạ 0,5μm thì động lượng tương đối tính của nó là

A. $1,325.10^{-28}$kgm/s.

B. $13,25.10^{-28}$kgm/s.

C. $132,5.10^{-28}$kgm/s.

D. 1325.10^{-28}kgm/s.

CHƯƠNG IX. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

BÀI 52

CẤU TẠO HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - ĐỘ HỤT KHỐI

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được cấu tạo của hạt nhân, biết kí hiệu hạt nhân và đơn vị khối lượng nguyên tử.

– Suy luận ra sự tồn tại của lực hạt nhân.

– Nêu được lực hạt nhân là gì và các đặc điểm của lực hạt nhân.

– Nêu được độ hụt khối của hạt nhân là gì và viết được công thức tính độ hụt khối.

– Nêu được năng lượng liên kết hạt nhân là gì và viết được công thức tính năng lượng liên kết hạt nhân.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng suy luận lôgic để tìm ra lực hạt nhân.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần cấu tạo hạt nhân nguyên tử, năng lượng liên kết.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về cấu tạo nguyên tử, cấu tạo hạt nhân, bảng tuần hoàn các nguyên tố đã học trong chương trình hoá học lớp 10 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn là những hạt nào ? Điện tích của chúng bằng bao nhiêu ? *Đặt vấn đề* : Khối lượng của hạt nhân nguyên tử có bằng tổng khối lượng của các nuclôn cấu tạo thành nó hay không ? Tại sao các prôtôn mang điện tích dương lại có thể gắn kết chặt với nhau trong hạt nhân chứ không đẩy nhau ra xa ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Ôn tập các kiến thức về cấu tạo hạt nhân nguyên tử, đồng vị và đơn vị khối lượng nguyên tử** HS thảo luận chung toàn lớp – Hạt nhân được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn là prôtôn và nơtron. Khối lượng của prôtôn là $m_p = 1,67262.10^{-27}\,kg$, mang điện tích nguyên tố +e ; khối lượng của nơtron là $m_n = 1,67493.10^{-27}\,kg$, không mang điện. – Kí hiệu hạt nhân nguyên tử của nguyên tử X là $^{A}_{Z}X$	GV nêu câu hỏi để HS ôn tập các kiến thức về hạt nhân nguyên tử đã học trong chương trình hoá học lớp 10 THPT. – Nêu khối lượng và điện tích của các hạt cấu tạo nên hạt nhân nguyên tử ? – Viết kí hiệu hạt nhân nguyên tử của nguyên tử X và cho biết cách xác định số hạt nơtrôn trong hạt nhân nguyên tử ?

trong đó { A : là số khối, A = Z+N Z : là số hiệu nguyên tử Số nơtron trong hạt nhân nguyên tử X được xác định : N = A – Z.	
– Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z, nhưng có số nơtron N khác nhau.	– Đồng vị là gì ?
– 1u là khối lượng nguyên tử, u có trị số bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị $^{12}_{6}C$. $\Rightarrow 1u \approx 1,66058.10^{-27} kg.$	– Cho biết ý nghĩa của 1u ?
– Khối lượng nguyên tử của thể được tính theo $1u = 931,5 Mev/c^2$. $m_p = 1,67262.10^{-27} kg$ $\approx 938 Mev/c^2.$ $m_n = 1,67493.10^{-27} kg$ $\approx 939 Mev/c^2.$	– Dựa vào hệ thức Anh-xtanh $E = mc^2$, hãy cho biết khối lượng có thể đo bằng đơn vị nào ? – Hãy tính khối lượng của prôtôn và nơtron theo đơn vị MeV/c^2 ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV bổ sung kiến thức – Các hạt prôtôn và nơtron được gọi chung là hạt nuclôn. – Nếu coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính R. Người ta thấy rằng R phụ thuộc số khối theo công thức : $R = 1,2.10^{-15} A^{1/3}$
Hoạt động 3 **Tìm hiểu năng lượng liên kết** HS thảo luận chung toàn lớp	GV yêu cầu HS thảo luận chung toàn lớp để trả lời câu hỏi đặt vấn đề của GV.

– Theo định luật Cu-lông thì các nuclôn mang điện phải đẩy nhau một lực. Tuy nhiên, chúng vẫn không rời xa nhau vì nếu rời xa nhau thì không tồn tại nguyên tử. Vì vậy, phải tồn tại một lực lớn hơn lực Cu-lông và có tác dụng liên kết các nuclôn.

– Tại sao các prôtôn mang điện tích dương lại có thể gắn kết chặt với nhau trong hạt nhân chứ không đẩy nhau ra xa ?

GV thông báo

– Lực có tác dụng liên kết các nuclôn trong hạt nhân là lực hút, gọi là lực hạt nhân. Lực hạt nhân không phải là lực tĩnh điện, nó không phụ thuộc vào điện tích của các nuclôn. So với lực điện từ và lực hấp dẫn, lực hạt nhân có cường độ rất lớn (còn gọi là lực tương tác mạnh) và chỉ có tác dụng khi hai nuclôn cách nhau một khoảng cách rất ngắn, bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của hạt nhân. Muốn tách các nuclôn ra khỏi hạt nhân cần phải tốn năng lượng để thắng lực hạt nhân.

– Các phép đo chính xác đã chứng tỏ rằng, khối lượng m của hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ bao giờ cũng nhỏ hoan một lượng Δm so với tổng khối lượng của các nuclôn tạo thành hạt nhân đó. Lượng Δm này bằng :

$$\Delta m = \left[Zm_p + (A - Z)m_n \right] - m$$

Δm được gọi là độ hụt khối của hạt nhân.

HS thảo luận chung toàn lớp – Theo thuyết tương đối, hệ các nuclôn ban đầu có năng lượng: $E_0 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n \right] c^2$ còn hạt nhân được tạo thành từ chúng thì có năng lượng $E = mc^2 < E_0$. Vì năng lượng toàn phần được bảo toàn, nên đã có một lượng năng lượng $\Delta E = E_0 - E = \Delta mc^2$ toả ra khi hệ các nuclôn kết hợp thành hạt nhân. – Nếu muốn tách hạt nhân thành các nuclôn riêng rẽ, cần phải thu năng lượng bằng $\Delta E = \Delta mc^2$. Năng lượng này dùng để thắng lực tương tác giữa các nuclôn.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng. – So sánh tổng năng lượng của các nuclôn và năng lượng của nguyên tử khi được tạo thành từ các nuclôn đó. – Khi các nuclôn liên kết để tạo thành hạt nhân thì hệ các nuclôn phải toả hay thu năng lượng. – Nếu muốn tách hạt nhân thành các nuclôn riêng rẽ, cần phải thu năng lượng hay toả năng lượng ? Năng lượng đó dùng để làm gì ? GV thông báo – Năng lượng $\Delta E = \Delta mc^2$ gọi là năng lượng liên kết hạt nhân : $W_{lk} = \Delta mc^2$. – Năng lượng liên kết tính riêng cho một nuclôn $\frac{W_{lk}}{A}$, gọi là năng lượng liên kết riêng. Nó đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. – Đối với các hạt nhân có số khối A trong khoảng từ 50 đến 70, năng lượng liên kết riêng của chúng có giá trị lớn nhất, vào cỡ 8,8 MeV/nuclôn.

Hoạt động 4 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5, 6 SGK. – Ôn lại các kiến thức về lực Lo-ren-xơ và lực điện trường đã học ở lớp 11 THPT.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử ?

Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

A. các êlectrôn.

B. các êlectrôn và prôton.

C. các prôton và nơtron.

D. các êlectrôn và nơtron.

Câu 2. Cho hạt nhân nguyên tử $^{238}_{92}U$, kết luận nào sau đây ***sai*** ?

A. Hạt nhân nguyên tử có 238 nuclôn

B. Hạt nhân nguyên tử có 92 êlectrôn

C. Hạt nhân nguyên tử có 92 prôton

D. Hạt nhân nguyên tử có 146 nơtron

Câu 3. Kết luận nào sau đây ***sai*** khi nói về các đồng vị ?

Những nguyên tử đồng vị là những nguyên tử có

A. cùng số prôton.

B. cùng số nơtron.

C. cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

D. số nơtron khác nhau.

Câu 4. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về đơn vị khối lượng nguyên tử ?

Trị số của đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng

A. $\frac{1}{12}$ khối lượng đồng vị cacbon $^{12}_{6}C$.

B. 12 lần khối lượng đồng vị cacbon $^{12}_{6}C$.

C. khối lượng đồng vị cacbon $^{12}_{6}C$.

D. 2 lần khối lượng đồng vị cacbon $^{12}_{6}C$.

Câu 5. Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về lực hạt nhân ?

A. Lực hạt nhân là lực hút.

B. Lực hạt nhân là lực có cường độ rất lớn.

C. Bán kính tác dụng của lực hạt nhân khoảng 10^{-15}m.

D. Bản chất của lực hạt nhân là lực điện từ.

Câu 6. Thể tích của hạt nhân U238 lớn hơn thể tích của hạt nhân heli $^{4}_{2}He$

A. 595 lần.

B. 59,5 lần.

C. 5,95 lần.

D. 0,595 lần.

Câu 7. Khối lượng của hạt nhân nguyên tử $^{4}_{2}He$ là 4,0015u, năng lượng liên kết của hạt nhân heli $^{4}_{2}He$ là

A. 2,832MeV.

B. 28,32MeV

C. 283,2MeV

D. 2832MeV.

Câu 8. Năng lượng liên kết riêng của nguyên tử $^{4}_{2}He$ là

A. 780MeV/nuclôn.

B. 708MeV/nuclôn.

C. 70,8MeV/nuclôn.

D. 7,08MeV/nuclôn.

BÀI 53

PHÓNG XẠ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được hiện tượng phóng xạ là gì.

– Nêu được thành phần và bản chất các tia phóng xạ.

– Phát biểu được định luật phóng xạ và viết được hệ thức của định luật phóng xạ.

– Nêu được độ phóng xạ là gì và viết được công thức tính độ phóng xạ.

– Nêu được ứng dụng của các đồng vị phóng xạ.

– Vận dụng được định luật phóng xạ và khái niệm độ phóng xạ để giải quyết được các bài tập.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần phóng xạ.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 53.1 và 53.3 SGK trên giấy khổ A_0.

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về lực Lo-ren-xơ và lực điện trường đã học ở lớp 11 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Đặt vấn đề** HS nhận thức được vấn đề của bài học	GV kể chuyện lịch sử – Năm 1986, khi nghiên cứu các hợp chất phát lân quang, nhà bác học Béc-cơ-ren đã tình cờ phát hiện thấy rằng, miếng urani sunfat đã phát ra một loại bức xạ không nhìn thấy, nhưng tác dụng mạnh lên các tấm kính ảnh bọc kĩ trong giấy đen dày đặt dưới miếng kính đó. Ông gọi hiện tượng này là sự phóng xạ, urani là chất phóng xạ và bức xạ phát ra là tia phóng xạ. Bài học ngày hôm nay cho phép chúng ta tìm hiểu kĩ hơn về hiện tượng phóng xạ.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu hiện tượng phóng xạ và các tia phóng xạ** HS tiếp thu ghi, nhớ	GV thông báo khái nhiệm hiện tượng phóng xạ – Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác gọi là hiện tượng phóng xạ. – Các kết quả nghiên cứu cho thấy, quá trình phân rã phóng xạ chỉ do các nguyên nhân bên trong gây ra và hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố thuộc môi trường ngoài như nhiệt độ, áp suất... Như vậy, quá trình phân rã phóng xạ chính là quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân. – Người ta quy ước gọi hạt nhân phóng xạ là hạt nhân mẹ và hạt nhân sản phẩm phân rã là hạt nhân con.

HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời – Có ba loại tia phóng xạ: phóng xạ α; phóng xạ β; phóng xạ γ. – Các tác dụng : kích thích một số phản ứng hoá học, ion hoá không khí, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào...	GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK để tìm hiểu các tia phóng xạ và trả lời các câu hỏi – Có mấy loại tia phóng xạ ? Kể tên các loại tia phóng xạ và nêu những tác dụng của chúng ?
– Tia α chính là hạt nhân của nguyên tử hêli ^4_2He, được phóng ra từ hạt nhân với tốc độ khoảng 2.10^7 m/s. – Tia α làm iôn hoá mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó và mất năng lượng rất nhanh. Vì vậy, tia α chỉ đi được tối đa khoảng 8 cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1mm.	– Bản chất tia phóng xạ α là gì ? Nêu các tính chất của nó ?
– Có hai loại tia β : β^- là các êlectron (kí hiệu $^0_{-1}e$). β^+ là các pôzitron, hay êlectron dương (kí hiệu $^0_{+1}e$). – Tia β là các hạt phóng ra với tốc độ lớn, gần bằng tốc độ ánh sáng. Tia β cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn tia α. Vì vậy tia β có thể đi được quãng đường dài hơn, tới vài mét trong không khí và có thể xuyên qua được lá nhôm dày cỡ milimét.	– Có mấy loại tia β ? Bản chất của các tia β ? Nêu các tính chất của tia β ?
– Hạt sơ cấp mới trong phân rã β là nơtrinô (kí hiệu ν) và phản nơtrinô (kí hiệu $\tilde{\nu}$). Các hạt này	– Nhà vật lí Pao-li đã tiên đoán sự tồn tại của một hạt sơ cấp nào ? Đặc điểm của hạt sơ cấp đó ?

không mang điện, có khối lượng nghỉ bằng 0, chuyển động với tốc độ xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng.

– Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (dưới 10^{-11} m), cũng là hạt phôtôn có năng lượng cao.

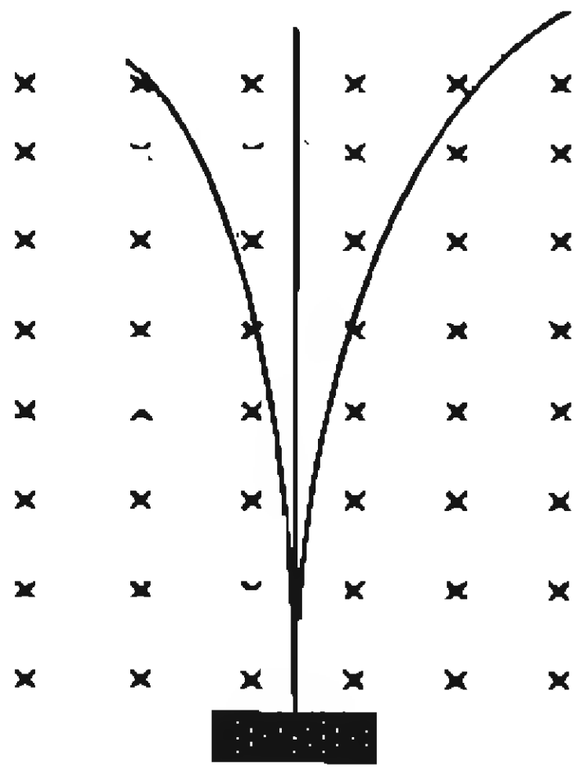
– Tia γ có khả năng xuyên thấu lớn hơn nhiều so với tia α và β.

HS thảo luận chung toàn lớp

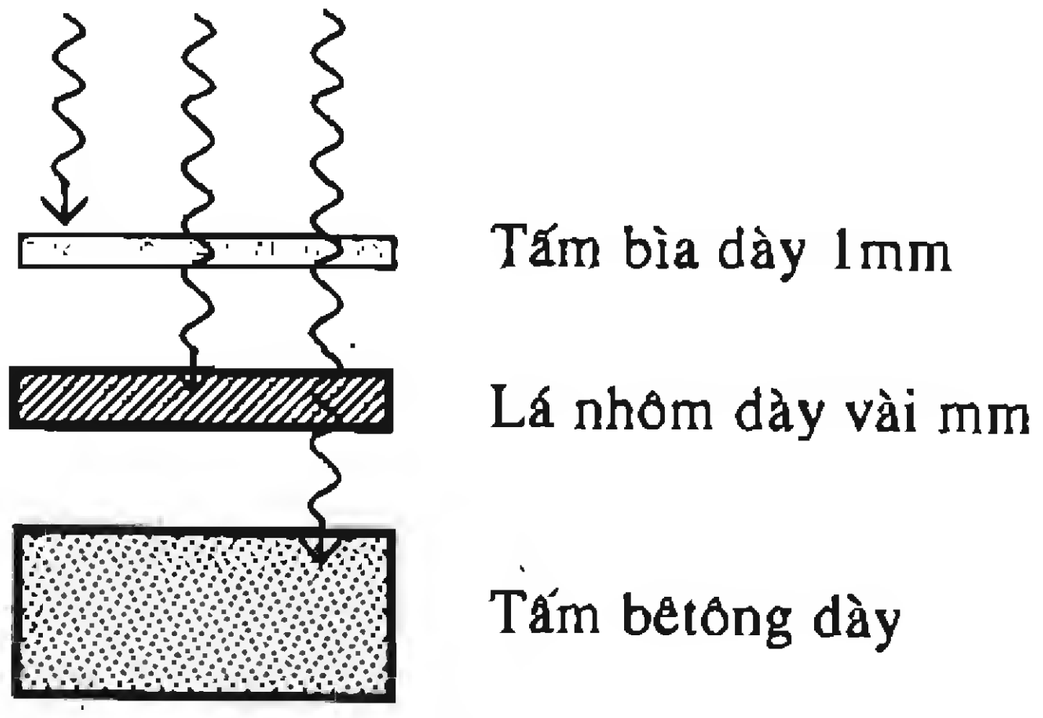
– Bản chất của tia γ là gì ? Nêu các tính chất của nó ?

GV tiếp tục nêu câu hỏi, yêu cầu HS quan sát hình vẽ và trả lời

– Cho các tia phóng xạ α, γ, β^- đi qua vùng có từ trường đều như hình vẽ, hãy điền tên của các tia phóng xạ vào hình vẽ cho đúng và giải thích tại sao ?



– Hình vẽ dưới đây mô tả khả năng xuyên thấu của các tia phóng xạ qua vật chất, hãy điền tên các tia phóng xạ vào hình vẽ cho đúng ?



Hoạt động 3 **Nghiên cứu định luật phóng xạ, độ phóng xạ**	GV yêu cầu HS quan sát đồ thị hình 53.3 SGK và trảlời câu hỏi – Giả sử ở một thời điểm xác định nào đó, chọn thời điểm ban đầu t = 0, khối lượng chất phóng xạ là m_0 và số hạt nhân là N_0. Đồ thị hình 53.3 SGK biểu diễn sự thay đổi số hạt nhân chất phóng xạ theo thời gian t. Hãy viết biểu thức toán học biểu diễn sự phụ thuộc đó ?
HS thảo luận chung toàn lớp	GV nêu các câu hỏi gợi ý – Sau mỗi khoảng thời gian T thì số hạt nhân chất phóng xạ thay đổi như thế nào ? – Số hạt nhân của chất phóng xạ chưa bị phân rã ở các thời điểm T, 2T, 3T,..., kT ?
– Sau khoảng thời gian T thì một nửa số hạt nhân hiện có bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác. – $\frac{N_0}{2}, \frac{N_0}{4}, \frac{N_0}{8} \dots \frac{N_0}{2^k}$ Hay $N(kT) = N_0.2^{-k}$	– Vì quá trình phân rã là liên tục nên có thể thay $k = \frac{t}{T}$, có thể biểu diễn sự phụ thuộc của số hạt chất phóng xạ theo thời gian như thế nào ? GV thông báo – T gọi là chu kì bán rã của chất phóng xạ. – Đặt $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$ gọi là hằng số phóng xạ, đặc trưng cho từng loại chất phóng xạ. Khi đó ta có : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.
$N(t) = N_0.2^{-\frac{t}{T}} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t}$	– Vì khối lượng tỉ lệ với số hạt nên khối lượng m của chất phóng xạ cũng giảm theo thời gian, với cùng quay luật như số hạt nhân N :
HS tiếp thu, ghi nhớ	

$$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$$

Biểu thức $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$; $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ biểu thị định luật phóng xạ: Trong quá trình phân rã, số hạt nhân chất phóng xạ giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ.

GV nêu câu hỏi để HS tìm biểu thức của độ phóng xạ

– Để đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, người ta dùng đại lượng gọi là độ phóng xạ, được xác định bằng số hạt nhân phân rã trong một giây. Độ phóng xạ đặc trưng cho tốc độ phân rã. Hãy viết biểu thức của độ phóng xạ ?

HS thảo luận chung toàn lớp

$$H = -\frac{\Delta N}{\Delta t} = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow H = \lambda N$$

– Đặt $H_0 = \lambda N_0 \Rightarrow H = H_0 e^{-\lambda t}$.

GV thông báo

– Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ tại thời điểm t bằng tích của hằng số phóng xạ và số lượng hạt nhân phóng xạ chứa trong lượng chất đó ở thời điểm t.

HS tiếp thu, ghi nhớ

– Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ giảm theo thời gian theo cùng quy luật hàm số mũ giống như số hạt nhân của nó.

– Đơn vị của độ phóng xạ là becơren, kí hiệu Bq, bằng 1 phân rã/giây. Trong thực tế người ta còn dùng đơn vị là curi, kí hiệu là Ci:

$1Ci = 3,7.10^{10} Bq$

$1mCi = 10^{-3} Ci$

$1\mu Ci = 10^{-6} Ci$

Hoạt động 4

Tìm hiểu đồng vị phóng xạ và các ứng dụng

HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời

– Có hai loại đồng vị phóng xạ là đồng vị phóng xạ tự nhiên và đồng vị phóng xạ nhân tạo.

Đồng vị phóng xạ tự nhiên là đồng vị phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

Đồng vị phóng xạ nhân tạo là động vị phóng xạ do con người chế tạo ra.

– Các ứng dụng của đồng vị phóng xạ tự nhiên hoặc nhân tạo :

Trong y học, người ta đưa các đồng vị phóng xạ khác nhau vào cơ thể để theo dõi sự thâm nhập và di chuyển của các nguyên tố nhất định trong cơ thể người. Chúng được gọi là nguyên tử đánh dấu; ta sẽ nhận diện được chúng nhờ các thiết bị ghi bức xạ. Nhờ phương pháp nguyên tử đánh dấu, người ta có thể biết được chính xác nhu cầu với các nguyên tố khác nhau của cơ thể trong từ thời kì phát triển của nó và tình trạng bệnh lí của các bộ phận khác nhau của cơ thể, khi thừa hoặc thiếu những nguyên tố nào đó.

Các nhà khảo cổ học đã sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng cacbon 14 để xác định niên đại của các cổ vật gốc sinh vật khai quật được.

GV yêu cầu HS đọc mục 4 SGK, sau đó trả lời các câu hỏi để tìm hiểu đồng vị phóng xạ và các ứng dụng

– Có mấy loại đồng vị phóng xạ ? Nêu các ứng dụng của nó ?

Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5 SGK. – Ôn lại khái niệm phản ứng hoá học và các định luật bảo toàn đã học trong Cơ học.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cho các tia phóng xạ α, β, γ đi qua từ trường thì

A. tia α không bị lệch trong từ trường.

B. tia β không bị lệch trong từ trường.

C. tia γ không bị lệch trong từ trường.

D. tia α, β, γ không bị lệch trong từ trường.

Câu 2. Bản chất tia phóng xạ α là

A. hạt nhân nguyên tử ${}_{1}^{1}H$.

B. hạt nhân nguyên tử ${}_{2}^{4}He$.

C. hạt nhân nguyên tử ${}_{8}^{16}O$.

D. hạt nhân nguyên tử ${}_{92}^{235}U$.

Câu 3. Kết luận nào sau đây ***sai*** khi nói về tia phóng xạ γ ?

A. Bản chất γ là sóng điện từ có bước sóng ngắn.

B. Tia γ có khả năng xuyên thấu lớn.

C. Tia γ là hạt phôtôn có năng lượng cao.

D. Tia γ bị lệch trong điện trường giữa hai bản tụ điện.

Câu 4. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về hiện tượng phóng xạ ?

A. Khi tăng nhiệt độ, hiện tượng phóng xạ xảy ra mạnh hơn.

B. Khi tăng áp suất không khí xung quanh một chất phóng xạ, hiện tượng phóng xạ xảy ra mạnh hơn.

C. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự động phóng ra các tia phóng xạ.

D. Muốn điều chỉnh quá trình phóng xạ ta phải dùng điện trường mạnh hoặc từ trường mạnh.

Câu 5. Chu kì bán rã là khoảng thời gian

A. để cho một nửa số hạt nhân nguyên tử chất phóng xạ biến thành chất khác.

B. để cho số hạt nhân nguyên tử chất phóng xạ phân rã hết.

C. để cho 0,25 khối lượng chất phóng xạ bị phân rã.

D. để cho một nửa số hạt nhân nguyên tử chất phóng xạ không còn khả năng phân rã.

Câu 6. Iốt phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kì bán rã T = 8 ngày. Lúc đầu có $m_0 = 100g$ chất này. Sau t = 24 ngày khối lượng iốt còn lại là

A. 50g.

B. 40g.

C. 30g.

D. 12,5g.

Câu 7. Iốt phóng xạ $^{131}_{53}I$ dùng trong y tế có chu kì bán rã T = 8 ngày. Lúc đầu có $m_0 = 200g$ chất này. Sau bao nhiêu ngày thì lượng iốt còn lại là 100g ?

A. 4 ngày.

B. 8 ngày.

C. 16 ngày.

D. 20 ngày.

BÀI 54

PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được phản ứng hạt nhân là gì ?

– Phát biểu được định luật bảo toàn số khối, bảo toàn điện tích và bảo toàn năng lượng toàn phần và định luật bảo toàn động lượng trong phản ứng hạt nhân.

– Viết được phương trình phản ứng hạt nhân và tính được năng lượng tỏa ra hay thu vào trong phản ứng hạt nhân.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần phản ứng hạt nhân.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại khái niệm phản ứng hoá học và các định luật bảo toàn đã học trong Cơ học.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Phóng xạ là gì ? Nêu các tia phóng xạ và bản chất của chúng ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Với việc khám phá ra hiện tượng phóng xạ, ước mơ của các nhà giả kim thuật thời Trung cổ đã trở thành hiện thực : một nguyên tố này đã biến đổi thành một nguyên tố khác. Thế nhưng, liệu có cách nào tạo ra và điều khiển được quá trình biến đổi hạt nhân như vậy hay không ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu về phản ứng hạt nhân** HS tiếp thu, ghi nhớ	GV giới thiệu về thí nghiệm của Rơ-dơ-pho và thông báo khái niệm phản ứng hạt nhân – Năm 1909, nhà bác học Rơ-dơ-pho đã có một phát minh nổi tiếng, đó là tạo ra được sự biến đổi hạt nhân. Ông cho chùm hạt α, phóng ra từ nguồn phóng xạ pôlôni ^{210}Po, bắn phá nitơ có trong không khí. Kết quả là, nitơ bị phân rã và biến đổi thành ôxi và hiđrô. Quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân như vậy, gọi là phản ứng hạt nhân. – Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.
HS thảo luận chung toàn lớp – Sự tự phân rã của một hạt nhân thành các hạt nhân khác được gọi là phản ứng hạt nhân vì đó là quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân. – Hai hạt nhân tương tác với nhau tạo thành các hạt nhân khác được gọi là phản ứng hạt nhân. Phương trình phản ứng được mô tả :	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu về các phản ứng hạt nhân – Sự tự phân rã của một hạt nhân chất phóng xạ đã học ở bài 53 có được gọi là phản ứng hạt nhân không ? – Cho hai hạt nhân tương tác với nhau tạo thành các hạt nhân khác có được gọi là phản ứng hạt nhân không ? Viết phương trình mô tả sự biến đổi đó ?

$A + B \rightarrow C + D$ – Trong trường hợp phóng xạ : $A \rightarrow B + C$ A là hạt nhân chất phóng xạ, B là hạt nhân sản phẩm, C là tia phóng xạ α hoặc β. HS tiếp thu, ghi nhớ	– Trong trường hợp phóng xạ, phương trình của phản ứng hạt nhân được viết như thế nào ? Nêu ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình ? GV thông báo – Năm 1934, hai ông bà Giô-li-ô Quy-ri dùng hạt α bắn phá một lá nhôm, lần đầu tiên đã tạo ra được đồng vị phóng xạ nhân tạo phôtpho $^{30}_{15}P$ có tính phóng xạ β^+ Từ đó đến nay, người ta đã tạo ra được hàng nghìn đồng vị phóng xạ nhân tạo nhờ các phản ứng hạt nhân.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân** HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời – Định luật bảo toàn số nuclôn : Trong phản ứng hạt nhân, tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm. – Định luật bảo toàn điện tích : Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số các điện tích của các hạt sản phẩm.	GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK và phát biểu các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân, sau đó viết định luật bảo toàn số nuclôn và định luật bảo toàn điện tích cho phản ứng hạt nhân: $^{A_1}_{Z_1}A + ^{A_2}_{Z_2}B \rightarrow ^{A_3}_{Z_3}C + ^{A_4}_{Z_4}D$

– Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần của các hạt sản phẩm.

– Định luật bảo toàn động lượng: Vectơ tổng động lượng của các hạt tương tác bằng vectơ tổng động lượng của các hạt sản phẩm.

– Định luật bảo toàn số nuclôn và định luật bảo toàn điện tích cho phản ứng hạt nhân :

$$^{A_1}_{Z_1}A + ^{A_2}_{Z_2}B \rightarrow ^{A_3}_{Z_3}C + ^{A_4}_{Z_4}D$$

$$\begin{cases} A_1 + A_2 = A_3 + A_4 \\ Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4 \end{cases}$$

– Do năng lượng toàn phần (gồm cả động năng và năng lượng nghỉ) được bảo toàn nên khối lượng nghỉ không bảo toàn. Dẫn đến, khối lượng không được bảo toàn trong phản ứng hạt nhân.

– Trong phản ứng hạt nhân, khối lượng có được bảo toàn không ? Tại sao ?

Hoạt động 4

Tìm hiểu về năng lượng trong phản ứng hạt nhân

HS thảo luận chung toàn lớp

– Nếu $m > m_0$, tức là tổng năng lượng nghỉ của các hạt tạo thành lớn hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt nhân tham gia phản ứng. Muốn phản ứng xảy ra thì năng lượng toàn phần phải được bảo toàn, tức là cần phải cung cấp năng lượng cho các hạt tham gia phản ứng dưới dạng động năng.

GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu về năng lượng trong phản ứng hạt nhân

– Xét phản ứng hạt nhân $A + B \rightarrow C + D$, gọi $m_0 = m_A + m_B$ là tổng khối lượng nghỉ của các hạt A, B ; $m = m_C + m_D$ là tổng khối lượng nghỉ của các hạt C, D. Điều kiện để xảy ra phản ứng là gì nếu $m > m_0$?

– Theo định luật bảo toàn năng lượng toàn phần, năng lượng cần cung cấp cho phản ứng bằng: $W=(m-m_0)c^2+W_d$	– Giả sử các hạt tạo thành có tổng động năng là W_d thì cần phải cung cấp cho phản ứng một lượng năng lượng bằng bao nhiêu để phản ứng xảy ra ?
– Nếu $m<m_0$ và các hạt nhân A, B đứng yên thì phản ứng hạt nhân toả năng lượng, lượng năng lượng toả ra là : $W=(m_0-m)c^2$	– Nếu $m<m_0$ và các hạt nhân A, B đứng yên thì phản ứng hạt nhân là toả năng lượng hay thu năng lượng ? Tính lượng năng lượng đó ?
– Năng lượng toả ra dưới dạng động năng của hạt C và D hoặc năng lượng của phôtôn γ.	– Năng lượng toả ra dưới dạng nào ? Nhận xét gì về tính bền vững của hạt nhân tạo thành sau phản ứng so với các hạt nhân ban đầu ?
– Do $m<m_0$ nên các hạt nhân tạo thành có độ hụt khối lớn hơn các hạt nhân ba đầu, nghĩa là các hạt sinh ra bền vững hơn các hạt ban đầu.	GV thông báo về hai loại phản ứng hạt nhân toả năng lượng – Phản ứng hạt nhân toả năng lượng xảy ra khi các hạt sinh ra bền vững hơn so với các hạt tương tác ban đầu. Theo kết quả tính toán năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân có số nuclôn A khác nhau đã cho thấy có thể xảy ra hai loại phản ứng hạt nhân toả năng lượng: Hai hạt nhân rất nhẹ (có số khối A <10), như hiđrô, heli... hợp lại thành hạt nhân nặng hơn. Vì sự tổng hợp hạt nhân chỉ có thể xảy ra ở nhiệt độ cao nên phản ứng này gọi là phản ứng nhiệt hạch. VD : phản ứng $^2_1H+^3_1H=^4_2He+^1_0n$, toả năng lượng khoảng 18MeV Các hạt
HS tiếp thu, ghi nhớ	

	nhân $^{2}_{1}H$ và $^{3}_{1}H$ có năng lượng liên kết riêng tương ứng bằng 1,11 và 2,83 MeV/nuclôn ; còn hạt nhân $^{4}_{2}He$ có năng lượng liên kết riêng lớn hơn, bằng 7,04 MeV/ nuclôn. Một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn (có khối lượng cùng cỡ). Phản ứng này gọi là phản ứng phân hạch. Chẳng hạt hạt nhân urani, plutôni... hấp thụ nơtron và vỡ thành hai hạt nhân có số khối A vào loại trung bình. VD : phản ứng $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U = ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2^{1}_{0}n$ toả năng lượng khoảng 185MeV. Hạt nhân $^{235}_{92}U$ có năng lượng liên kết riêng bằng 7,59 MeV/nuclôn, còn các hạt nhân $^{94}_{38}Sr$, $^{140}_{54}Xe$ có năng lượng liên kết riêng lớn hơn, tương ứng bằng 8,59 và 8,29 MeV/ nuclôn.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5 SGK. – Ôn lại khái niệm phản ứng hoá học và các định luật bảo toàn đã học trong Cơ học.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào trong các kết luận sau đây đúng khi nói về phản ứng hạt nhân ?

A. Phản ứng hạt nhân là sự va chạm giữa các hạt nhân.

B. Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

C. Phản ứng hạt nhân là sự tác động bên ngoài làm hạt nhân tách thành các hạt nhân khác.

D. Phản ứng hạt nhân có bản chất giống như phản ứng hoá học.

Câu 2. Các phản ứng hạt nhân ***không*** tuân theo các định luật nào sau đây ?

A. Bảo toàn năng lượng toàn phần.

B. Bảo toàn điện tích.

C. Bảo toàn khối lượng.

D. Bảo toàn động lượng tương đối tính.

Câu 3. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về phản ứng hạt nhân toả năng lượng ?

A. Các hạt nhân sinh ra có năng lượng liên kết lớn hơn các hạt nhân tham gia phản ứng.

B. Các hạt nhân sinh ra có năng lượng liên kết bé hơn các hạt nhân tham gia phản ứng.

C. Các hạt nhân sinh ra có năng lượng liên kết bằng các hạt nhân tham gia phản ứng.

D. Các hạt nhân sinh ra luôn có năng lượng liên kết nhỏ hơn 1MeV.

Câu 4. Cho một phản ứng hạt nhân là phóng xạ α : ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A'}_{Z'}Y$. Kết luận nào sau đây đúng khi nói về số khối và nguyên tử số của hạt nhân sản phẩm ?

A. $\begin{cases} A' = A - 4 \\ Z' = Z - 2 \end{cases}$ B. $\begin{cases} A' = A + 4 \\ Z' = Z + 2 \end{cases}$

C. $\begin{cases} A' = A - 2 \\ Z' = Z - 4 \end{cases}$ D. $\begin{cases} A' = A + 2 \\ Z' = Z + 4 \end{cases}$

Câu 5. Cho một phản ứng hạt nhân là phóng xạ β^- : ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{0}_{-1}e + Y$. Kết luận nào sau đây *sai* ?

A. Hạt nhân Y đứng sau hạt nhân X một ô trong bảng hệ thống tuần hoàn.

B. Hạt nhân Y có số khối và nguyên tử số : $_{Z+1}^{A}Y$.

C. Trong phản ứng có sự biến đổi của một hạt nơtrôn : $n \rightarrow p + {}_{-1}^{0}e + \nu$.

D. Trong phản ứng có sự biến đổi của một hạt prôtôn : $p \rightarrow n + {}_{-1}^{0}e + \nu$.

Câu 6. Cho một phản ứng hạt nhân là phóng xạ β^+ : ${}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{+1}^{0}e + Y$. Kết luận nào sau đây đúng ?

A. Hạt nhân Y đứng sau hạt nhân X một ô trong bảng hệ thống tuần hoàn

B. Hạt nhân Y có số khối và nguyên tử số : $_{Z+1}^{A-1}Y$.

C. Trong phản ứng có sự biến đổi của một hạt prôtôn : $p \rightarrow n + {}_{+1}^{0}e + \tilde{\nu}$.

D. Hạt nhân Y và X là hai hạt nhân đồng vị.

Câu 7. Cho phản ứng hạt nhân : ${}_{83}^{210}Bi \rightarrow Y + {}_{84}^{210}Po$. Kết luận nào sau đây đúng ?

A. Phản ứng hạt nhân là phân rã phóng xạ α.

B. Phản ứng hạt nhân là phân rã phóng xạ β^-

C. Phản ứng hạt nhân là phân rã phóng xạ β^+

D. Phản ứng hạt nhân là phân rã phóng xạ γ.

Câu 8. Hạt nhân X trong phản ứng hạt nhân ${}_{9}^{19}F + p \rightarrow {}_{8}^{16}O + X$ là

A. ${}_{3}^{7}Li$.

B. ${}_{4}^{9}Be$.

C. ${}_{1}^{1}H$.

D. ${}_{2}^{4}He$.

BÀI 55

BÀI TẬP VỀ PHÓNG XẠ VÀ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Vận dụng được định luật phóng xạ để giải quyết các bài toán đơn giản về phóng xạ.

– Vận dụng được các kiến thức về phản ứng hạt nhân và các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân để giải quyết một số bài toán về phản ứng hạt nhân.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải toán vật lí phần phóng xạ và phản ứng hạt nhân.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại Bài 53 và Bài 54.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Phát biểu các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân ? – Viết biểu thức của định luật phóng xạ và biểu thức tính độ phóng xạ ?

Hoạt động 2

Làm bài tập 1 để biết cách vận dụng các định luật luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân và định luật phóng xạ

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

a) Kí hiệu hạt nhân con X là ${}^{A}_{Z}X$, phương trình phản ứng có dạng

$$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}X$$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích :

$210 = 4 + A$; $84 = 2 + Z$

Ta tìm được : $A = 206$ và $Z = 82$.

Vậy hạt nhân X là hạt nhân đồng vị chì ${}^{206}_{82}Pb$, có cấu tạo gồm 82 prôtôn và $N = 206 - 82 = 124$ nơtron.

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Phương trình phản ứng viết cho trường hợp chất phóng xạ có dạng như thế nào ?

– Bản chất của hạt α là gì ?

– Áp dụng định luật nào để tìm số khối và số hiệu nguyên tử của hạt nhân sản phẩm ?

b) Độ phóng xạ của mẫu pôlôni sau 3 chu kì bán rã là : $H = \lambda N$

trong đó : $\lambda = \dfrac{0,693}{T}$

Số hạt nhân pôlôni ban đầu là :

$$N_0 = N_A \frac{m_0}{A}$$

Với $m_0 = 0,01g$; $A = 210g$. Sau thời gian $t = 3T$ số hạt nhân pôlôni còn lại (chưa bị phân rã phóng xạ) là :

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8} = \frac{N_A m_0}{8A}$$

– Viết công thức tính độ phóng xạ ? Muốn tính được độ phóng xạ ta cần phải xác định được những đại lượng nào ?

– Hệ số phóng xạ được xác định như thế nào ?

– Để xác định N ta cần áp dụng công thức nào và phải xác định thêm đại lượng nào ?

Với T = 138 ngày =138.24.3600 s, ta có :

$H = \lambda N$

$$= \frac{0,693}{T} N = \frac{0,693.N_A m_0}{8AT}$$

$H \approx 2,084.10^{11}$ Bq.

c) Số hạt nhân pôlôni còn lại sau t = 4T là :

$$N' = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_0}{16}$$

Khối lượng pôtôni còn lại sau thời gian t = 4T là :

$$m' = \frac{A}{N_A} N' = \frac{AN_0}{16N_A}$$

Số hạt nhân pôlôni đã bị phân rã phóng xạ sau thời gian t đó :

$$\Delta N = N_0 - N' = \frac{15N_0}{16}.$$

Số hạt nhân ΔN này cũng chính bằng số hạt nhân X được tạo ra trong thời gian t = 4T. Vậy khối lượng chất X được tạo ra là:

$$m_X = \frac{A'}{N_A} \Delta N = \frac{15N_0 A'}{16N_A}$$

với A' = 206.

Từ đó ta tìm được tỉ số :

$$\frac{m'}{m_x} = \frac{A}{15A'} = \frac{210}{15.206} = 0,086$$

– Muốn tính khối lượng của pôlôni sau 4 chu kì bán rã ta phải tính được đại lượng nào ?

– Muốn tính được khối lượng của hạt nhân X ta cần phải tính được số hạt nhân X được tạo thành. Xác định như thế nào ?

– Số hạt nhân pôlôni bị phân rã có mối quan hệ như thế nào đối với số hạt nhân X được tạo thành ?

Hoạt động 3

Làm bài tập 2 để biết cách làm bài toán xác định tuổi của mẫu vật

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS làm bài tập 2 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

a) Phương trình của phản ứng phân rã là :

$^{14}_{6}C \rightarrow \beta^{-} + X + {}^{0}_{0}\tilde{\nu}$

hay $^{14}_{6}C \rightarrow {}^{0}_{-1}e^{-} + {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{0}\tilde{\nu}$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích , ta có: $14 = 0 + A$; $6 = -1 + Z$

$\Rightarrow Z = 7$; $A = 14$

Như vậy, hạt nhân X chính là hạt nhân nitơ $^{14}_{7}N$.

Vậy ta có phương trình :

$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{0}_{-1}e^{-} + {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{0}\tilde{\nu}$

b) Ta có :

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}$$

Theo đề ra : $\frac{m}{m_0} = \frac{1}{8}$

Từ đó :

$$\frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T$$

$t = 3.5600 = 16800$ năm.

Vậy, sau t = 16800 năm lượng chất phóng xạ chỉ còn bằng $\frac{1}{8}$ lượng chất phóng xạ ban đầu.

c) Kí hiệu t là khoảng thời gian mà mẫu gỗ cổ đại đã chết, ta có :

$H = H_0 e^{-\lambda t}$

GV nêu các câu hỏi gợi ý

– Phương trình phản ứng viết cho trường hợp chất phóng xạ có dạng như thế nào ?

– Bản chất của hạt β^{-} là gì ?

– Trong phân rã β^{-}. xuất hiện thêm hạt nào ?

– Áp dụng định luật nào để tìm số khối và số hiệu nguyên tử của hạt nhân sản phẩm ?

– Lượng chất phóng xạ sau khoảng thời gian t được xác định bằng biểu thức nào ?

– Theo đề bài, ta rút ra được biểu thức như thế nào ?

– Độ phóng xạ của mẫu gỗ cổ đại được xác định bằng công thức nào ? Trong công thức đó, đại lượng nào đã biết ?

với $H_0 = 0,250Bq$; $H = 0,215Bq$.

Từ đó :

$$\lambda t = \ln\frac{H_0}{H} = \ln\frac{0,250}{0,215} = 0,1508$$

$$t = \frac{0,1508}{\lambda} = \frac{0,1508T}{0,693} \approx 1250 \text{ năm.}$$

Hoạt động 4

Làm bài tập 3 để vận dụng định luật bảo toàn năng lượng trong phản ứng hạt nhân

HS làm bài tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

a) Phương trình phản ứng;

$${}^4_2He + {}^{14}_7N \rightarrow {}^1_1H + {}^A_ZX$$

Áp dụng các định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích tìm được:

$A = 17$; $Z = 8$

Do đó là hạt nhân ${}^{17}_8O$

Ta thấy :

$m_0 = m_\lambda + m_N = 18,0007u$

$m = m_p + m_X = 18,0020u.$

Như vậy, $m_0 < m$ phản ứng thu năng lượng, với :

$$\Delta E = (m_0 - m)c^2 = -1,2103 MeV$$

b) Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có :

$$m_0c^2 + W_\lambda = mc^2 + W_O + W_p \quad (1)$$

GV yêu cầu HS làm bài tập 3 trong phiếu học tập theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Phương trình phản ứng hạt nhân có dạng như thế nào?

– Áp dụng định luật nào để tìm số khối và số hiệu nguyên tử của hạt nhân sản phẩm?

– Muốn biết phản ứng là thu năng lượng hay toả năng lượng ta phải tính được đại lượng nào?

– Năng lượng của các hạt trước phản ứng và sau phản ứng ?

– Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần ta được điều gì ?

Trong đó W_α, W_O, W_p là động năng của hạt α, hạt nhân ^{17}O và hạt pôtôn. Vì hai hạt sinh ra, ^{17}O và prôtôn có cùng tốc độ, nên ta có:

$$\frac{W_0}{W_p} = \frac{m_0}{m_p} \rightarrow W_0 = \frac{m_0}{m_p} W_p \quad (2)$$

từ (1), (2) thay số ta được:

$W_p = 0,156\,MeV$

suy ra tốc độ của pôtôn :

$$v_p = \sqrt{\frac{2W_p}{m_p}} \approx 5,5.10^6\,m/s.$$

– Động năng của oxi và prôtôn có quan hệ với nhau như thế nào ?

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Pôlôni $^{210}_{84}Po$ là nguyên tố phóng xạ α, nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân con X. Chu kì bán rã của pôlôni là T = 138 ngày.

a) Viết phương trình phản ứng. Xác định cấu tạo, tên gọi của hạt nhân X.

b) Một mẫu pôlôni nguyên chất có khối lượng ban đầu 0,01g. Tính độ phóng xạ của mẫu chất trên sau 3 chu kì bán rã. Cho biết số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,022.10^{-23}$ nguyên tử/mol.

c) Tính tỉ số giữa khối lượng pôlôni và khối lượng chất X trong mẫu chất trên sau 4 chu kì bán rã.

Câu 2. Hạt nhân $^{14}_{6}C$ là một chất phóng xạ, nó phóng ra tia β^- có chu kì bán rã là 5730 năm.

a) Viết phương trình phản ứng phân rã.

b) Sau bao lâu lượng chất phóng xạ của một mẫu chỉ còn bằng $\frac{1}{8}$ lượng chất phóng xạ ban đầu của mẫu đó ?

c) Trong cây cối có chất phóng xạ ${}^{14}_{6}C$. Độ phóng xạ của một mẫu gỗ tươi và một mẫu gỗ cổ đại đã chết cùng khối lượng lần lượt là 0,250Bq và 0,215Bq. Xác định xem mẫu gỗ cổ đại đã chết cách đây bao lâu ?

Câu 3. Bắn hạt α có động năng 4MeV vào hạt nhân ${}^{14}_{7}N$ đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X.

a) Tìm hạt nhân X và tính xem phản ứng đó tỏa ra hay thu vào năng lượng bao nhiêu MeV.

b) Giả sử hai hạt sinh ra có cùng tốc độ, tính động năng và tốc độ của pôtôn.

Cho :

$m_\alpha = 4,0015u$; $m_X = 16,9947\,u$;

$m_N = 13,9992u$; $m_p = 1,0073\,u$;

$1u = 931\ MeV/c^2$; $c = 3.10^8\,m/s$.

BÀI 56

PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được phản ứng phân hạch là gì và viết được một ví dụ về phương trình phản ứng này.

– Nêu được phản ứng dây chuyền là gì và các điều kiện để phản ứng này xảy ra.

– Nêu được các bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng tìm hiểu ứng dụng kĩ thuật vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần phản ứng phân hạch.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ hình 56.1, 56.2, 56.3, 56.4 trên giấy khổ A_0.

– Phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về phản ứng hạt nhân.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Nêu hai loại phản ứng hạt nhân toả năng lượng. Lấy ví dụ.

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Bài học ngày hôm nay chúng ta đi nghiên cứu về phản ứng phân hạch và những ứng dụng của nó trong kĩ thuật.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu về sự phân hạch** HS tiếp thu, ghi nhớ HS làm việc cá nhân ^{235}U hấp thụ một nơtron chậm chuyển thành ^{236}U, ^{236}U ở trạng	GV kể chuyện lịch sử về thí nghiệm phân hạch urani – Năm 1939, hai nhà hoá học người Đức là Han và Xtơ-ra-xman đã làm thí nghiệm dùng nơtron bắn vào urani. Kết quả cho thấy hạt nhân urani vỡ thành hai hạt nhân có khối lượng nhỏ hơn. Kèm theo quá trình phân hạch này có một số nơtron được giải phóng, bay ra. – Nhiều thí nghiệm tiếp theo đã cho thấy rằng phản ứng phân hạch có thể xảy ra nhiều cách vỡ khác nhau. Ví dụ : Dùng nơtron nhiệt (còn gọi là nơtron chậm) có năng lượng cỡ 0,01eV bắn vào ^{235}U, ta có phản ứng : $$^1_0n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{A_1}_{Z_1}X_1 + ^{A_2}_{Z_2}X_2 + k\,^1_0n$$ trong đó, X_1 và X_2 là các hạt nhân có số khối trung bình (từ 80 đến 160) và hầu hết là các hạt nhân phóng xạ ; k là số nơtron trung bình được sinh ra. Phản ứng này sinh ra 2 hoặc 3 nơtron và toả năng lượng khoảng 200MeV dưới dạng động năng của các hạt. GV yêu cầu HS quan sát hình 56.1 và mô tả phản ứng xảy ra

thái không bền và vỡ thành hai hạt nhân có số khối trung bình theo phương trình phản ứng : $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{236}_{92}U$ $\rightarrow ^{95}_{39}Y + ^{138}_{53}I + 3^{1}_{0}n$ Hạt nhân ytri $^{95}_{39}Y$ phóng xạ γ và hạt nhân iôt $^{138}_{53}I$ phân rã β^- HS thảo luận chung toàn lớp – Sau mỗi phản ứng đều có hơn 2 nơtron được phóng ra, và mỗi phân hạch đều giải phóng ra năng lượng lớn. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV yêu cầu HS nêu các đặc điểm chung của phản ứng phân hạch GV thông báo – Năng lượng được giải phóng trong phản ứng phân hạch gọi là năng lượng hạt nhân.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu phản ứng phân hạch dây chuyền** HS thảo luận chung toàn lớp – Khi đó sự phân hạch sẽ tăng rất nhanh trong khoảng thời gian ngắn. HS tiếp thu, ghi nhớ	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu phản ứng phân hạch dây chuyền – Nhận xét gì về số phân hạch xảy ra tiếp theo nếu các nơtron sinh ra của phân hạch đầu tiên của hạt nhân urani (hoặc plutoni...) được các hạt nhân urani (hoặc plutoni ...) ở gần hấp thụ. GV thông báo – Các nơtron sinh ra sau mỗi phân hạch của hạt nhân urani (hoặc plutoni...) được các hạt nhân urani (hoặc plutoni...) ở gần hấp thụ, và cứ thế, sự phân hạch tiếp diễn thành một dây chuyền. Số phân

HS thảo luận chung toàn lớp – Muốn phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra thì số nơtron trung bình còn lại sau mỗi phân hạch phải lớn hơn 1.	hạch tăng lên rất nhanh trong một thời gian ngắn, ta có phản ứng phân hạch dây chuyền. GV yêu cầu HS tìm điều kiện để xảy ra phản ứng phân hạch dây chuyền •
	GV thông báo – Trên thực tế, không phải mọi nơtron sinh ra đều có thể gây ra sự phân hạch, bởi vì có nhiều nơtron bị mất mát đi do nhiều nguyên nhân khác nhau: bị hấp thụ bởi các tạp chất trong nhiên liệu hạt nhân, hoặc bị ^{238}U hấp thụ mà không xảy ra phân hạch, hoặc bay ra ngoài thể tích khối urani (hoặc plutoni...). Gọi k là số nơtron trung bình còn lại sau mỗi phân hạch. Nếu $k < 1$ thì phản ứng dây chuyền không xảy ra. Nếu $k = 1$ thì phản ứng dây chuyền xảy ra với một độ nơtron không đổi. Đó là phản ứng dây chuyền điều khiển được xảy ra trong lò phản ứng hạt nhân. Nếu $k > 1$ thì dòng nơtron tăng liên tục theo thời gian, dẫn tới vụ nổ nguyên tử. Đó là dây chuyền không điều khiển được.
HS tiếp thu, ghi nhớ	– Để giảm thiểu số nơtron bị mất vì thoát ra ngoài nhằm đảm bảo có $k \geq 1$, thì khối lượng nhiên liệu hạt nhân phải có một giá trị tối thiểu, gọi là khối lượng tới hạn m_{th}. Với ^{235}U thì m_{th} vào cỡ 15 kg; với ^{239}Pu thì m_{th} vào cỡ 5kg.

Hoạt động 4 **Tìm hiểu lò phản ứng hạt nhân và nhà máy điện hạt nhân** HS thảo luận chung toàn lớp – Các phản ứng hạt nhân phải xảy ra dưới dạng phản ứng phân hạch dây chuyền điều khiển được. Tức là phải duy trì cho k = 1.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu lò phản ứng hạt nhân – Trong thực tế, để thực hiện các phản ứng hạt nhân hoặc chế tạo nhà máy điện hạt nhân cần một lò phản ứng hạt nhân để thực hiện các phản ứng hạt nhân. Để lò phản ứng hoạt động an toàn thì các phản ứng hạt nhân xảy ra trong lò phải thoả mãn điều kiện gì ? GV kể chuyện lịch sử – Lần đầu tiên, năng 1942, Féc-mi và các cộng sự của ông đã thực hiện thành công phản ứng này trong lò phản ứng ở trường đại học Si-ca-gô (Mỹ). Nhiên liệu phân hạch trong phần lớn các lò phản ứng là ^{235}U hay ^{239}Pu. Để đảm bảo cho k = 1, trong các lò phản ứng người ta dùng các thanh điều khiển có chứa bo hay cađimi, là các chất có tác dụng hấp thụ nơtron.
HS chú ý quan sát và lắng nghe	GV giới thiệu về sơ đồ lò và hoạt động của lò phản ứng hạt nhân trên hình 56.3.
HS thảo luận chung toàn lớp – Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là lò phản ứng hạt nhân. – Dùng năng lượng hạt nhân để làm bốc hơi nước, sau đó dùng hơi nước để làm quay tua bin của máy phát điện.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu nhà máy điện hạt nhân – Nhà máy điện sử dụng năng lượng hạt nhân để chuyển thành điện năng là nhà máy điện hạt nhân. Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là gì ? Làm thế nào để chuyển năng lượng hạt nhân thành năng lượng điện ?

HS chú ý quan sát và lắng nghe		GV giới thiệu nguyên tắc hoạt động của nhà máy điện hạt nhân trên hình 56.4 – Chất tải nhiệt sơ cấp, sau khi chay qua vùng tâm lò, sẽ chảy qua bộ trao đổi nhiệt, cung cấp nhiệt cho lò sinh hơi. Hơi nước làm chạy tua bin phát điện giống như trong nhà máy điện thông thường.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**		GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2, 3, 4 SGK. – Ôn tập lại các kiến thức về phản ứng nhiệt hạch.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Điều nào sau đây *sai* khi nói về phản ứng hạt nhân phân hạch ?

A. Phản ứng hạt nhân phân hạch là phản ứng toả năng lượng.

B. Phản ứng hạt nhân phân hạch là hiện tượng một hạt nhân nặng hấp thụ một nơtron chậm rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

C. Phản ứng hạt nhân phân hạch là hiện tượng hai hạt nhân nhẹ kết hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

D. Phản ứng hạt nhân phân hạch có thể kiểm soát được.

Câu 2. Điều kiện để xảy ra phản ứng dây chuyền là số nơtron trung bình k có giá trị

A. $k > 1$.

B. $k < 1$.

C. $k = 1$.

D. $k \geq 1$.

Câu 3. Điều nào sau đây *sai* khi nói về phản ứng dây chuyền ?

A. Trong phản ứng dây chuyền, số phân hạch tăng rất nhanh trong thời gian ngắn.

B. Khi số nơtron trung bình lớn hơn 1, con người không thể điều khiển được phản ứng dây chuyền.

C. Phản ứng dây chuyền luôn xảy ra khi có một phân hạch xảy ra trong khối chất phóng xạ $^{238}_{92}U$.

D. Khi số nơtron trung bình nhỏ hơn 1, con người có thể điều khiển được phản ứng dây chuyền.

Câu 4. Điều nào sau đây ***sai*** khi nói về nhà máy điện hạt nhân ?

A. Trong lò phản ứng của nhà máy điện nguyên tử, người ta thực hiện phản ứng nhiệt hạch để cung cấp năng lượng cho nhà máy điện.

B. Người ta điều khiển được phản ứng dây chuyền trong lò phản ứng của nhà máy điện hạt nhân.

C. Chất làm chậm trong lò phản ứng có tác dụng biến nơtron nhanh thành nơtron chậm.

D. Thanh điều khiển có tác dụng điều chỉnh số nơtron trung bình.

Câu 5. Bộ phận nào trong các bộ phận sau đây ***không*** có trong lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện hạt nhân ?

A. Bình khí nhiên liệu chứa khí đơteri.

B. Chất làm chậm.

C. Thanh điều khiển.

D. Thành bảo vệ phóng xạ.

Câu 6. Cho phản ứng phân hạch : $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2^{1}_{0}n + 185MeV$.

Năng lượng toả ra khi 1kg $^{235}_{92}U$ bị phân hạch là

A. $0,758.10^{16}$J.

B. $7,58.10^{16}$J.

C. $75,8.10^{16}$J.

D. 758.10^{16}J.

BÀI 57

PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được phản ứng nhiệt hạch là gì.

– Nêu được điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra.

– Nêu được ưu điểm của năng lượng do phản ứng nhiệt hạch tỏa ra.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần phản ứng nhiệt hạch.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn tập lại các kiến thức về phản ứng nhiệt hạch.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Lấy một ví dụ về phản ứng phân hạch và một ví dụ về phản ứng nhiệt hạch. *Đặt vấn đề* : Ta đã biết, khi hai hạt nhân nhẹ hợp lại thành hạt nhân nặng hơn thì

HS nhận thức được vấn đề của bài học		có năng lượng được toả ra. Làm thế nào để hai hạt nhân nhẹ hợp lại được ? Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu phản ứng nhiệt hạch** HS thảo luận chung toàn lớp – Vì các hạt nhân đều là những hạt điện tích dương nên muốn hai hạt nhân nhẹ có thể hợp lại thành hạt nhân nặng hơn, ta phải cung cấo cho chúng một động năng đủ lớn để thắng lực đẩy Cu-lông giữa chúng, và chúng tiến lại gần nhau đến mức mà lực hạt nhân phát huy tác dụng, làm chúng kết hợp với nhau. HS tiếp thu, ghi nhớ		GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu phản ứng nhiệt hạch – Ví dụ ta có phản ứng hạt nhân : $${}_1^2\mathrm{H} + {}_1^2\mathrm{H} \rightarrow {}_2^3\mathrm{He} + {}_0^1\mathrm{n}$$ làm thế nào để hai hạt nhân đơteri kết hợp lại thành hạt nhân hêli như phản ứng trên ? GV nêu câu hỏi gợi ý – Các hạt nhân mang điện tích gì ? Lực Cu-lông giữa chúng là lực hút hay lực đẩy ? – Muốn chúng kết hợp lại với nhau thì phải tồn tại lực gì ? – Lực hạt nhân chỉ xuất hiện khi nào? Muốn vậy cần phải làm gì để lực hạt nhân xuất hiện ? GV thông báo – Phép tính chúng tỏ rằng, muốn có được động năng lớn như vậy, khí đơteri phải có nhiệt độ cỡ 10^9 K. Chính vì sự tổng hợp hạt nhân chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao nên phản ứng này được gọi là phản ứng nhiệt hạch. – Ngoài điều kiện nhiệt độ cao, còn phải thoả mãn hai điều kiện nữa để phản ứng tổng hợp hạt nhân có thể xảy ra. Đó là : mật độ hạt nhân n phải đủ lớn, đồng thời thời gian Δt duy trì nhiệt độ cao cũng phải đủ dài.

HS tiếp thu, ghi nhớ	GV giới thiệu thêm hai phản ứng nhiệt hạch được quan tâm $^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + 17,5MeV$ $^{7}_{3}Li + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + 15,1MeV$
Hoạt động 3 **Tìm hiểu phản ứng nhiệt hạch trong vũ trụ và trên Trái Đất** HS làm việc cá nhân tìm câu trả lời – Phản ứng nhiệt hạch xảy ra trong lòng Mặt Trời và các ngôi sao. Nhờ các phản ứng này mà Mặt Trời có thể toả ra một lượng năng lượng lớn một cách liên tục qua rất nhiều thế kỉ tồn tại của loài người. – Trên Trái Đất, con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng không kiểm soát được. Đó là sự nổ của bao nhiệt hạch hạch hay bom hiđrô (hay còn có tên gọi khác là bom khinh khí). – Hiện nay, người ta đang cố gắng nghiên cứu để kiểm soát được các phản ứng nhiệt hạch để đảm bảo cung cấp năng lượng lâu dài cho con người.	GV yêu cầu HS đọc mục 2 và mục 3 SGK sau đó trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu về phản ứng nhiệt hạch trong mũ trụ và trên Trái Đất – Trong phản vũ trụ phản ứng nhiệt hạch xảy ra ở đâu ? Chúng có tác dụng như thế nào ? – Trên Trái Đất, con người đã thực hiện được phản ứng nhiệt hạch chưa? Phản ứng nhiệt hạch đã được kiểm soát để phục vụ đời sống sản suất của con người hay chưa ?
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trong phiếu học tập để củng cố bài học – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào trong các kết luận sau đây ***sai*** khi nói về phản ứng nhiệt hạch ?

A. Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng toả năng lượng.

B. Phản ứng nhiệt hạch chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao.

C. Phản ứng nhiệt hạch xảy ra ở nhiệt độ cao nên gọi là phản ứng thu năng lượng.

D. Hiện nay, con người chưa kiểm soát được phản ứng nhiệt hạch.

Câu 2. Điều kiện để phản ứng hạt nhân nhiệt hạch xảy ra là

A. các hạt nhân nhẹ ban đầu phải ở trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

B. số nơtron trung bình sinh ra phải lớn hơn 1.

C. ban đầu phải có 1 nơtron chậm.

D. phải thực hiện phản ứng trong lòng mặt trời hoặc trong lòng các ngôi sao.

Câu 3. Gọi Q_1 là nhiệt lượng toả ra khi thực hiện phản ứng nhiệt hạch của m kg nhiên liệu nhiệt hạch, Q_2 là nhiệt lượng toả ra khi thực hiện phản ứng phân hạch của m kg nhiên liệu phân hạch. Kết luận nào sau đây đúng khi so sánh Q_1 và Q_2 ?

A. $Q_1 = Q_2$.

B. $Q_1 > Q_2$.

C. $Q_1 < Q_2$.

D. $Q_1 = \frac{1}{2}Q_2$.

Câu 4. Cho phản ứng nhiệt hạch : ${}_1^3H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n + 17,5MeV$ Biết rằng $m_\alpha = 4,0015u$. Năng lượng toả ra khi 1kg hêli được tạo thành là

A. $26,3.10^{27}$MeV.

B. $2,63.10^{27}$MeV.

C. 263.10^{27}MeV

D. $0,263.10^{27}$MeV.

CHƯƠNG X. TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

BÀI 58

CÁC HẠT SƠ CẤP

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được khái niệm hạt sơ cấp, biết một số đặc trưng cơ bản của hạt sơ cấp.

– Trình bày được sự phân loại các hạt sơ cấp. Nêu được tên một số hạt sơ cấp.

– Hiểu khái niệm phản hạt, hạt quác và biết tương tác cơ bản giữa các hạt sơ cấp.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần các hạt sơ cấp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ bảng đặc trưng của một số hạt sơ cấp trên giấy khổ A_0.

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về êlectron, phôtôn, nơtron, nơtrinô và cấu tạo hạt nhân.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh		Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề**		GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Trong chương trình vật lí phổ thông

HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời HS nhận thức được vấn đề của bài học	đã được học, em đã biết hạt nào có kích thước nhỏ hơn kích thước hạt nhân ? Kể tên các hạt đó. *Đặt vấn đề* : Ta đã biết hạt nhân được cấu tạo bởi các prôtôn và nơtron. Liệu các hạt này có được cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn hay không ? Giả thuyết của Ghen-Man mà chúng ta học ngày hôm nay sẽ giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu các đươc trưng của hạt sơ cấp** HS tiếp thu, ghi nhớ HS thảo luận chung toàn lớp – Phôtôn và nơtrinô có khối lượng bằng không. Electron có khối lượng nghỉ $m_0 = 9,1.10^{-31}$ kg; prôtôn có khối lượng nghỉ $m_0 = 1,6726.10^{-27}$ kg. – Một số hạt sơ cấp có điện tích bằng điện tích nguyên tố e, một số hạt khác có điện tích bằng không.	GV giới thiệu về hạt sơ cấp – Cho đến nay, người ta đã phát hiện được các hạt có kích thước và khối lượng rất nhỏ, chẳng hạn như êlectron, prôtôn, nơtron, mêzôn, muyôn, piôn. Tất cả các hạt này được gọi là các hạt sơ cấp (hay các hạt cơ bản). Nói chung, hạt sơ cấp có khối lượng và kích thước nhỏ hơn hạt nhân nguyên tử. GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu các đặc trưng của hạt sơ cấp – Nêu các đặc trưng về khối lượng nghỉ và điện tích của các hạt sơ cấp mà em đã biết.

HS tiếp thu, ghi nhớ		GV bổ sung – Thay cho m_0 người ta còn thường dùng đại lượng đặc trưng là năng lượng nghỉ E_0 tính theo hệ thức Anh-xtanh $E_0 = m_0c^2$. Chẳng hạn êlectron có khối lượng nghỉ $m_0 = 9,1.10^{-31}$ kg và $E_0 = 0,511$MeV; prôtôn có $m_0 = 1,6726.10^{-27}$ kg và $E_0 = 938,3$MeV – Hạt sơ cấp có thể có điện tích Q = + 1 (tính theo đơn vị đo là điện tích nguyên tố e), hoặc Q = –1, hoặc Q = 0. Q được gọi là số lượng tử điện tích, biểu thị tính gián đoạn của độ lớn điện tích các hạt. GV thông báo – Ngoài đặc trưng là khối lượng nghỉ và điện tích, các hạt sơ cấp còn có hai đặc trưng nữa là Spin và thời gian sống trung bình.
HS tiếp thu, ghi nhớ		– Mỗi hạt sơ cấp có momen động lượng riêng và mômen từ riêng đặc trưng cho chuyển động nội tại và bản chất của hạt. Momen này được đặc trưng bằng số lượng tử spin, kí hiệu là s. Momen động lượng riêng của hạt bằng $s\frac{h}{2\pi}$ (h là hằng số Plăng). Chẳng hạn, prôtôn và nơtron có spin $s = \frac{1}{2}$. như phôtôn có spin bằng 1, piôn có spin bằng 0. – Trong số các hạt sơ cấp, chỉ có bốn hạt không phân rã thành các hạt khác, gọi là các hạt bền (prôtôn, êlectron,

		phôtôn, nơtrinô). Tất cả các hạt còn lại là các hạt không bền và phân rã thành các hạt khác. Trừ nơtron có thời gian sống dài, khoảng 932 s, còn các hạt không bền khác đều có thời gian sống rất ngắn, cỡ từ 10^{-24} đến 10^{-6} s.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu về phản hạt** HS làm việc cá nhân – Phần lớn các hạt sơ cấp đều tạo thành cặp, trong mỗi cặp có hạt và phản hạt của hạt đó. Mỗi cặp gồm hai hạt có khối lượng nghỉ m_0 như nhau, còn số đặc trưng khác thì có trị số bằng nhau nhưng trái dấu. Ví dụ: êlectron và pôzitron có cùng khối lượng nghỉ bằng m_e và spin bằng $\frac{1}{2}$. nhưng có điện tích tương ứng bằng +1 và –1, tạo thành một cặp. – Trong quá trình tương tác của các hạt sơ cấp, có thể xảy ra hiện tượng huỷ một cặp "hạt + phản hạt" có khối lượng nghỉ khác không thành các phôtôn, cùng một slúc sinh ra một cặp "hạt + phản hạt" từ những phôtôn. Ví dụng như quá trình huỷ cặp hoặc sinh cặp "êlectron + pôzitron": $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$ $\gamma + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$		GV yêu cầu HS đọc mục 3 SGK, sau đó trả lời câu hỏi dưới đây để tìm hiểu về phản hạt – Hạt và phản hạt giống và khác nhau như thế nào? Lấy ví dụ? – Trình bày hiện tượng sinh một cặp và huỷ một cặp?

Hoạt động 4 **Tìm hiểu cách phân loại hạt sơ cấp** HS làm việc cá nhân – Người ta sắp xếp các hạt sơ cấp theo khối lượng nghỉ m_0 tăng dần. Phôtôn (lượng tử ánh sáng) có $m_0 = 0$. Leptôn: gồm các hạt nhẹ như êlectron, muyôn (μ^+, μ^-), các hạt tau (τ^+, τ^-)... Mêzôn: gồm các hạt có khối lượng trung bình trong khoảng $(200 \div 900)m_e$, gồm hai nhóm: mêzôn π và mêzôn K. Bairon: gồm các hạt nặng có khối lượng bằng hoặc lớn hơn khối lượng của prôtôn. Có hai nhóm barion là nuclôn và hipêron, cùng các phản hạt của chúng. – Tập hợp các mêzôn và các barion có tên chung là các hađrôn.	GV yêu cầu HS đọc mục 4 SGK và trả lời câu hỏi sau đây để tìm hiểu cách phân loại hạt sơ cấp – Người ta căn cứ vào đặc trưng nào để phân loại các hạt sơ cấp? Người ta phân các hạt sơ cấp thành những loại nào? – Hađrôn là gì?
Hoạt động 5 **Tìm hiểu các tương tác của các hạt sơ cấp** HS làm việc cá nhân – Tương tác hấp dẫn : Đó là tương tác giữa các hạt vật chất có khối	GV yêu cầu HS đọc mục 5 SGK và trả lời câu hỏi sau đây để tìm hiểu các tương tác của các hạt sơ cấp – Nêu các tương tác cơ bản đối với các hạt sơ cấp và các đặc điểm của các tương tác đó?

lượng. Bán kính tác dụng của lực hấp dẫn là vô cùng. Cường độ của tương tác hấp dẫn là nhỏ. – Tương tác điện từ : Đó là tương tác giữa các hạt mang điện, giữa các vật tiếp xúc gây nên ma sát... Cơ chế tương tác điện từ là sự trao đổi phôtôn giữa các hạt mang điện. Bán kính tác dụng của tương tác điện là vô hạn. Tương tác điện từ mạnh hơn tương tác hấp dẫn khoảng 10^{37} lần. – Tương tác yếu : Đó là tương tác giữa các hạt trong phân rã β. Tương tác yếu có bán kính tác dụng cỡ 10^{-18} m và có cường độ nhỏ hơn tương tác điện từ khoảng 10^{12} lần. – Tương tác mạnh : Đó là tương tác giữa các hađrôn, như tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân, tạo nên lực hạt nhân, cũng như tương tác dẫn đến sự sinh hạt hađrôn trong các quá trình va chạm của các hađrôn, tương tác giữa các hạt quac. Bán kính tác dụng cỡ 10^{-15} m và lớn hơn tương tác điện từ khoảng 100 lần.		
Hoạt động 6 **Tìm hiểu về hạt quac** HS làm việc cá nhân – Theo giả thuyết của Ghen-Man :		GV yêu cầu HS đọc mục 56SGK và trả lời câu hỏi sau đây để tìm hiểu về hạt quac

Tất cả các hađrôn đều cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn, gọi là quac. Có 6 loại quac là u, d, s, c, b, và t, cùng với 6 phản quac với điện tích có dấu ngược lại. Các hạt quac đã được quan sát thấy trong thí nghiệm, nhưng đều ở trạng thái liên kết; chưa quan sát được các hạt quac tự do. – Các bairon là tổ hợp của ba quac. Chẳng hạn prôtôn được tạo nên từ ba quac (u, u, d), nơtron được tạo nên từ ba quac (u, d, d). – Điện tích nguyên tố e không phải là nhỏ nhất vì các hạt quac và phản quac có điện tích bằng $\pm\frac{e}{3}, \pm\frac{2e}{3}$. – Thành công của giả thuyết về hạt quac là dự đoán được sự tồn tại của hạt ômêga trừ Ω^- (s, s, s), mà sau đó đã tim ra được bằng thực nghiệm với đầy đủ đặc trưng như dự đoán.	– Kết luận : Các hạt sơ cấp là nhỏ nhất là đúng hay sai ? Giả thuyết nào phủ nhận kết luận trên ? Giả thuyết đó đã được kiểm tra bằng thực nghiệm chưa ? – Điện tích nguyên tố e là nhỏ nhất không ? Tại sao ? – Thành công của giả thuyết của Ghen – Man là gì ?
Hoạt động 7 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức đã học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK. – Ôn lại các kiến thức đã biết về hệ Mặt Trời, Trái Đất đã học ở lớp 10 THPT.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1: Để phân loại các hạt sơ cấp, người ta căn cứ vào

A. độ lớn của điện tích của các hạt sơ cấp.

B. khối lượng nghỉ của các hạt sơ cấp.

C. mômen động lượng riêng của các hạt sơ cấp.

D. thời gian sống trung bình của các hạt sơ cấp.

Câu 2: Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về spin của hạt sơ cấp ?

A. Mỗi hạt sơ cấp đều có mômen spin đặc trưng cho chuyển động nội tại của nó.

B. Spin được đặc trưng bằng số lượng tử spin, kí hiệu là s.

C. Spin là mômen động lượng riêng của hạt sơ cấp.

D. Tất cả các hạt sơ cấp đều có spin bằng 1 hoặc bằng 0.

Câu 3. Chọn phương án đúng.

Có các loại hạt sơ cấp như sau

A. phôtôn ; leptôn ; mêzôn ; barion.

B. phôtộn ; leptôn ; mêzôn ; prôtôn.

C. phôtôn ; leptôn ; nơtron ; barion.

D. phôtôn ; electron ; mêzôn ; barion.

Câu 4: Các hạt sơ cấp bền là

A. prôtôn ; êlectron ; phôtôn ; nơtron.

B. prôtôn ; êlectron ; phôtôn ; nơtrinô.

C. prôtôn ; êlectron ; nơtron; nơtrinô.

D. prôtôn ; nơtron; phôtôn ; nơtrinô.

Câu 5: Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về hạt và phản hạt ?

A. Hạt và phản hạt có khối lượng nghỉ giống nhau.

B. Hạt và phản hạt có spin như nhau.

C. Hạt và phản hạt có cùng điện tích.

D. Hạt và phản hạt có cùng độ lớn điện tích nhưng khác nhau về dấu.

Câu 6: Kết luận nào sau đây đúng khi nói về hạt và phản hạt ?

Trong quá trình tương tác của các hạt sơ cấp, có thể xảy ra hiện tượng

A. huỷ một cặp 'hạt + phản hạt' có khối lượng nghỉ khác 0 thành các phôtôn hoặc cùng một lúc sinh ra một cặp 'hạt + phản hạt' từ những phôtôn.

B. huỷ 'hạt' và sinh `phản hạt'

C. huỷ 'phản hạt' và sinh 'hạt'

D. chỉ sinh `phản hạt'

Câu 7: Thời gian sống trung bình của hạt nào sau đây lớn nhất ?

A. piôn π^+

B. ômêga Ω^-

C. nơtron.

D. nơtrinô.

Câu 8: Có các loại tương tác cơ bản đối với các hạt sơ cấp là

A. tương tác hấp dẫn, tương tác masát, tương tác điện từ, tương tác đàn hồi.

B. tương tác hấp dẫn, tương tác Cu-lông, tương tác điện từ, tương tác masát.

C. tương tác điện từ, tương tác hấp dẫn, tương tác mạnh, tương tác yếu.

D. tương tác điện từ, tương tác đàn hồi, tương tác mạnh, tương tác yếu.

Câu 9: Lực hạt nhân xuất hiện trong tương tác nào ?

A. Tương tác yếu.

B. Tương tác hấp dẫn.

C. Tương tác mạnh.

D. Tương tác điện từ.

Câu 10: Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về các hạt quac ?

A. Các hạt quac nhỏ hơn các hạt sơ cấp.

B. Điện tích của các hạt quac nhỏ hơn điện tích nguyên tố e.

C. Các hạt quac chưa được quan sát thấy trong thực nghiệm.

D. Hiện nay, người ta chưa quan sát được các hạt quac tự do.

BÀI 59

MẶT TRỜI. HỆ MẶT TRỜI

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết cấu tạo hệ Mặt Trời, các thành phần cấu tạo hệ Mặt Trời.

– Hiểu các đặc điểm chính của Mặt Ttời, Trái Đất và Mặt Trăng.

– Nêu được đặc điểm chính của hệ Mặt Trời.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần hệ mặt trời.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

– Vẽ hình 59.1 SGK trên giấy khổ A_0.

– Sưu tầm các ảnh về Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng và sao chổi.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức đã biết về hệ Mặt Trời, Trái Đất đã học ở lớp 10 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Phát biểu ba định luật Ke-plê ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Ngày nay, nhờ các kính thiên văn hiện đại, các con tàu và trạm vũ trụ, con người sống trên Trái Đất đã có được những hiểu biết ngày càng đầy đủ, sâu sắc về hệ Mặt Trời của chúng ta. Những kiến thức trong bài học này là kết quả của những nghiên cứu nhờ các thiết bị trên.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu về cấu tạo và chuyển động của hệ Mặt Trời** HS thảo luận chung toàn lớp – Mặt Trời ở trung tâm của Hệ. – Có tám hành tinh lớn chuyển động quanh Mặt Trời: Thuỷ tinh (còn gọi là sao thuỷ), Kim tinh (Sao Kim), Trái Đất, Hoả tinh, Mộc tinh (Sao Mộc), Thổ tinh (Sao Thổ), Thiên Vương tinh (hay Thiên tinh) và Hải Vương tinh (hay Hải tinh).	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu cấu tạo và chuyển động của hệ Mặt Trời – Theo thuyết nhật tâm của Cô-pec-nic thì Mặt Trời đóng vai trò là gì của hệ ? – Kể tên các hành tinh lớn chuyển động quanh Mặt Trời ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV thông báo – Để đo khoảng cách từ các hành tinh đến Mặt Trời, người ta dùng đơn vị thiên văn (kí hiệu đvtv). 1 đvtv bằng khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời, xấp xỉ bằng 150 triệu kilômét. – Điều đáng chú ý là tất cả các hành tinh đều chuyển động quanh Mặt Trời theo cùng một chiều (chiều thuận), và gần như trong cùng một mặt phẳng. Mặt Trời và các hành tinh đều quay quanh mình nó và đều quay theo chiều thuận

	(trừ Kim tinh). Toàn bộ hệ Mặt Trời quanh quanh trung tâm Thiên Hà của chúng ta. – Biết chu kì và bán trục lớn của quỹ đạo của các hành tinh (xác định bằng phương pháp thiên văn đo lường) từ định luật III Kê-ple người ta đã tìm thấy khối lượng của Mặt Trời lớn hơn khối lượng của Trái Đất 333 000 lần, tức là bằng $1,99.10^{30}$kg.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu về Mặt Trời** HS làm việc cá nhân – Mặt Trời cấu tạo gồm hai phần là quang cầu và khí quyển. Quang cầu : Nhìn từ Trái Đất ta thấy Mặt Trời có dạng một đĩa sáng tròn với bán kính góc 16 phút. Khối cầu nóng sáng nhìn thấy này được gọi là quang cầu. Khối lượng riêng trung bình của vật chất trong quang cầu là $1400kg/m^3$ Nhiệt độ hiệu dụng ở quang cầu cỡ 6000K, còn nhiệt độ trong lòng mặt trời vào cỡ trên chục triệu độ. Khí quyển Mặt Trời : Là lớp khí (chủ yếu là khí hiđrô) bao quanh Mặt Trời. Khí quyển được phân ra hai lớp có tính chất vật lí khác nhau là sắc cầu và nhật hoa. Sắc cầu là lớp khí nằm sát mặt quang cầu có độ dày trên 10000km và có nhiệt độ cỡ 4500K.	GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK và trả lời các câu hỏi sau đây để tìm hiểu về Mặt Trời. – Nêu cấu trúc của Mặt Trời ?

Phía ngoài sắc cầu là nhật hoa. Vật chất cấu tạo nhật hoa ở trạng thái ion hoá mạnh, nhiệt độ khoảng 1 triệu độ. Nhật hoa có hình dạng thay đổi theo thời gian. – Hằng số Mặt Trời H là lượng năng lượng bức xạ của Mặt Trời truyền vuông góc tới một đơn vị điện tích cách nó một đơn vị thiên văn trong một đơn vị thời gian. H có trị số như nhau khi đó ở các đài vật lí địa cầu, trên các trạm vũ trụ ngoài khí quyển và có trị số : $H = 1360 W/m^2$. – Công suất bức xạ năng lượng của Mặt Trời là: $\mathcal{P} = 3,9.10^{26} W$. – Vì trong lòng Mặt Trời đang diễn ra các phản ứng nhiệt hạch. – Vết đen có màu sẫm tối, niệt độ của vết đen khoảng 4000K. – Năm Mặt Trời có nhiều vết đen nhất xuất hiện được gọi là Năm Mặt Trời hoạt động. Năm Mặt Trời có ít vết đen xuất hiện nhất gọi là Năm Mặt Trời tĩnh. Chu kì hoạt động của Mặt Trời có trị số trung bình là 11 năm.	– Hằng số Mặt Trời H là gì ? H có đặc điểm gì ? Công suất bức xạ năng lượng Mặt Trời bằng bao nhiêu ? – Giải thích tại sao kết quả đo hằng số Mặt Trời từ nhiều năm nay thấy trị số H không thay đổi theo thời gian ? – Đặc điểm của vết đen. – Căn cứ vào dấu hiệu nào để biết năm Mặt Trời hoạt động, năm Mặt Trời tĩnh ? Chu kì hoạt động của mặt trời là bao nhiêu năm ?
Hoạt động 4 **Tìm hiểu về Trái Đất và Mặt Trăng** HS nhớ lại kiến thức đã học trong chương trình địa lí lớp 10.	Giáo viên nêu câu hỏi để HS tìm hiểu về Trái Đất. – Trái Đất chuyển động như thế nào ?

– Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần tròn. Trục quay của Trái Đất quanh mình nó nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo một góc $23^o27'$	
– Trái Đất có dạng hình phỏng cầu (hơi dẹt ở hai cực), bán kính ở xích đạo bằng 6378km, bán kính ở hai cực bằng 6357km. Khối lượng riêng trung bình là $5520km/m^3$ – Trái Đất có cấu tạo bởi ba lớp: Lớp trong cùng là lõi Trái Đất có bán kính khoảng 3000km, có cấu tạo chủ yếu là sắt và niken. Bao quanh lõi là lớp trung gian và ngoài cùng là lớp vỏ dày khoảng 35km được cấu tạo chủ yếu là đá granit.	– Trái Đất có cấu tạo như thế nào ?
HS thảo luận chung toàn lớp – Mặt Trăng cách Trái Đất 384000km có bán kính 1738km, có khối lượng $7,35.10^{22}$ kg. Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất với chu kì 27,32 ngày.	– Nêu những hiểu biết của em về Mặt Trăng ?
– Vì trong khi chuyển động quanh Trái Đất, Mặt Trăng còn từ quay quanh trục của nó với chu kì đúng bằng chu kì chuyển động quanh Trái Đất.	– Tại sao khi Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất thì nó luôn hướng một nửa nhất định của nó về phía Trái Đất ?
Hoạt động 5 **Tìm hiểu các hành tinh khác, sao chổi và cá thiên thạch** HS chú ý quan sát và lắng nghe	GV giới thiệu về các đặc trưng chính của các hành tinh trên bảng 59.1 SGK.

HS làm việc cá nhân – Các sao chổi có kích thước và khối lượng nhỏ chuyển động quanh Mặt Trời theo những quỹ đạo elip rất dẹt. Sao chổi được cấu tạo bởi các chất dễ bốc hơi. – Thiên thạch là những khối đã chuyển động quanh Mặt Trời với tốc độ tới hàng chục kilômét trên giây. theo các quỹ đạo rất khác nhau. Sao băng là những thiên thạch chịu lực hút của Trái Đất nên bay vào Trái Đất, ma sát với khí quyển và bị bốc cháy.	GV yêu cầu HS đọc mục 4 SGK và trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu về sao chổi và thiên thạch – Nêu các đặc điểm chính của sao chổi và thiên thạch.
Hoạt động 6 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức đã học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK. – Ôn lại bài 59 và sưu tầm các tư liệu về thiên văn học trên mạng internet.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về cấu trúc của Mặt Trời ?

Mặt Trời cấu tạo gồm hai phần là

A. sắc cầu và nhật hoa.

B. quang cầu và khí quyển Mặt Trời.

C. sắc cầu và khí quyển Mặt Trời.

D. quang cầu và nhật hoa.

Câu 2: Quang cầu là

A. khối cầu nóng sáng khi nhìn Mặt Trời từ Trái Đất.

B. khối khí quyển bao quanh Mặt Trời.

C. lớp sắc cầu.

D. lớp nhật hoa.

Câu 3: Mặt Trời duy trì được năng lượng bức xạ của mình là do

A. kích thước của Mặt Trời rất lớn.

B. mặt Trời có khối lượng lớn.

C. mặt Trời liên tục hấp thụ năng lượng ở xung quanh.

D. trong lòng Mặt Trời đang diễn ra phản ứng nhiệt hạch.

Câu 4: Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về sự chuyển động của Trái Đất ?

A. Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần tròn.

B. Trái Đất tự quay quanh mình nó.

C. Trong quá trình chuyển động quanh Mặt Trời, Trái Đất chuyển động quay quanh Mặt Trăng.

D. Trục quay của Trái Đất quanh mình nó nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo một góc $23^{\circ}27'$

Câu 5: Phát biểu nào sau đây *sai* khi nói về cấu tạo của Trái Đất ?

A. Trái Đất có dạng hình cầu hơi dẹt ở hai cực.

B. Bán kính của Trái Đất ở xích đạo lớn hơn bán kính của Trái Đất ở hai cực.

C. Bán kính của Trái Đất bằng nhau ở mọi vị trí.

D. Trái Đất có một cái lõi được cấu tạo chủ yếu là sắt và niken.

Câu 6: Chọn phương án đúng.

Ảnh hưởng rõ rệt nhất của Mặt Trăng lên Trái Đất là

A. hiện tượng thuỷ triều.

B. hiện tượng bão từ.

C. hiện tượng xa mạc hoá.

D. hiện tượng hạn hán kéo dài.

Câu 7: Chọn phương án đúng.

Mặt Trăng luôn hướng một nửa nhất định của nó về phía Trái Đất vì

A. Mặt Trăng tự quay quanh trục của nó với chu kì bằng chu kì chuyển động quanh Trái Đất.

B. Mặt Trăng cách Trái Đất 384000km.

C. Lực hấp dẫn của Mặt Trăng nhỏ.

D. Nhiệt độ trong môt ngày đêm trên Mặt Trăng chênh lệch nhau rất lớn.

Câu 8: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sao chổi ?

A. Sao chổi là loại hành tinh giống như Trái Đất.

B. Sao chổi có kích thước lớn hơn kích thước Trái Đất nhưng nhỏ hơn kích thước của Mặt Trời.

C. Chu kì chuyển động của sao chổi quanh Mặt Trời bằng chu kì chuyển động của Trái Đất.

D. Sao chổi có kích thước nhỏ và được cấu tạo bởi các chất dễ bốc hơi.

BÀI 60

SAO. THIÊN HÀ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết phân biệt sao, hành tinh, thiên hà, nhóm thiên hà.

– Biết sơ bộ phân biệt các loại thiên hà.

– Biết một vài đặc điểm của Thiên Hà của chúng ta.

– Nêu được một số nét khái quát về sự tiến hóa của các sao.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí.

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần sao, thiên hà.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Sưu tầm một số ảnh chụp về thiên hà.

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại bài 59 và sưu tầm các tư liệu về thiên văn học trên mạng internet.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Hệ Mặt Trời bao gồm những loại thiên thể nào ?

HS nhận thức được vấn đề của bài học	*Đặt vấn đề* : Ngắm nhìn bầu trời ban đêm với dải Ngân Hà mờ ảo, những ngôi sao lấp lánh, ta có thể đặt ra biết bao câu hỏi : "Các sao có gì khác biệt nhau ?", "Liệu quanh mỗi sao có các hành tinh chuyển động?", "Dải Ngân Hà mờ ảo có bao nhiêu sao ?"... Bài học ngày hôm nay giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu về sao và sự tiến hoá các sao** HS làm việc cá nhân – Sao là một khối khí nóng sáng, giống như Mặt Trời. Vì các sao ở xa nên ta thấy chúng như những điểm sáng. – Xung quanh một số sao có các hành tinh chuyển động như. – Khối lượng của các sao có giá trị nằm trong khoảng từ 0,1 lần khối lượng Mặt Trời đến vài chục lần khối lượng Mặt Trời. Bán kính của các sao có giá trị nằm trong khoảng từ một phần nghìn lần bán kính Mặt Trời đến gấp hàng nghìn lần bán kính Mặt Trời. – Sao biến quang là sao có độ sáng thay đổi. Đó là sao biến quang do che khuất và sao biến quang do nén dãn. – Sao mới là sao có độ sáng tăng đột ngột lên hàng ngàn, hàn vạn lần, hoặc hàng triệu lần, sau đó từ từ giảm.	GV yêu cầu HS đọc mục 1 và 2 SGK sau đó trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu về sao. – Sao giống cách hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời hay giống Mặt Trời ? Tại sao chúng ta nhìn thấy các ngôi sao chỉ nhỏ như những điểm sáng ? – Xung quanh các sao có các hành tinh chuyển động không ? – Kích thước và khối lượng của các sao. – Nêu các đặc điểm của các loại sao đặc biệt.

– Punxa, sao nơtron là sao bức xạ năng lượng dưới dạng những xung sóng điện từ rất mạnh. – Lỗ đen là một thiên thể được tiên đoán bởi lí thuyết, cũng được cấu tạo bởi các nơtron, có trường hấp dẫn lớn đến nỗi thu hút mọi vật thể, kể cả ánh sáng. Vì vậy, thiên thể nào tối đen, không phát xạ bất kì sóng điện từ nào. Người ta chỉ phát hiện được một lỗ đen nhờ tia X phát ra, khi lỗ đen đó hút một thiện thể gần đó. – Tinh vân là những đám bụi khổng lồ được rọi sáng bởi các ngôi sao ở gần đó, hoặc là các đám khí bị ion hoá được phóng ra từ một sao mới hay sao siêu mới.	– Lỗ đen là gì ? Tinh vân là gì ?
HS tiếp thu, ghi nhớ	GV trình bày về sự tiến hoá của các sao – Các sao được cấu tạo từ một đám mây khí và bụi. Đám mây này vừa quay vừa co lại do tác dụng của lực hấp dẫn và sau vài chục nghìn năm, vật chất dần dần tập trung ở giữa, tạo thành một tinh vân dày đặc và dẹt như một các bánh dày. Ở trung tâm tinh vân, nơi mật độ cao nhất, một ngôi sao nguyên thuỷ được tạo thành. Vì mới ra đời, sao chưa nóng lên chỉ phát ra bức xạ ở miền hồng ngoại. Sao lại tiếp tục co lại và nóng dần và trở thành ngôi sao sáng tỏ. – Trong trường hợp sao là Mặt Trời thì vật chất ở phía ngoài đám bụi khí ngưng tụ và đọng lại thành một vành đai, nới những hành tinh sẽ được ta ra và quay xung quanh Mặt Trời.

	– Khi nhiên liệu trong sao cạn kiệt, sao biến thành các thiên thể khác. Ví dụ: Đối với các sao có khối lượng lớn hơn Mặt Trời từ năm lần trở lên chỉ sống được khoảng 100 triệu năm, nhiệt độ của sao giảm dần và sao trở thành sao kềnh đỏ, sau đó sao tiếp tục tiến hoá và trở thành một sao nơtron hoặc một lỗ đen.
Hoạt động 3 **Tìm hiểu về thiên hà** HS làm việc cá nhân – Các sao tồn tại trong vũ trụ thành những hệ thống tương đối độc lập với nhau. Hệ thống sao gồm nhiều loại sao và tinh vân gọi là thiên hà. – Có ba loại thiên hà chính : Thiên hà có hình dạng dẹt như cái đĩa có những cánh tay xoắn ốc, chứa nhiều khí, gọi là thiên hà xoắn ốc. Thiên hà hình elip, chứa ít khí và có khối lượng trải ra trên một dải rộng, gọi là thiên hà elip. Thiên hà không có hình dạng xác định, trông giống như những đám mây, gọi là thiên hà không định hình. – Thiên Hà của chúng ta là loại thiên hà xoắn ốc, có đường kính khoảng 100 nghìn năm ánh sáng và có khối lượng bằng khoảng 150 tỉ lần khối lượng của Mặt Trời. – Thiên Hà của chúng ta là một hệ phẳng giống như cái đĩa, dày khoảng	GV yêu cầu HS đọc mục 4 SGK sau đó trả lời các câu hỏi để tìm hiểu về thiên hà. – Thiên hà là gì ? Có mấy loại thiên hà ? Nêu đặc điểm của các loại thiên hà đó. – Thiên Hà của chúng ta thuộc loại thiên hà nào ? Kích thước và khối lượng của nó bằng bao nhiêu ? Nêu cấu tạo của Thiên Hà của chúng ta.

330 năm ánh sáng, chứa vài trăm tỉ ngôi sao. Hệ Mặt Trời của chúng ta nằm trong một cánh tay xoắn ở rìa Thiên Hà, cách trung tâm trên 30 nghìn năm ánh sáng và quay quanh tâm Thiên Hà với tốc độ khoảng 250km/s. Giữa cá sao có bụi và khí. Phần trung tâm Thiên Hà có dạng hình cầu dẹt, gọi là vùng lồi trung tâm, được tạo bởi các sao già, khí và bụi. – Từ Trái Đất, chúng ta chỉ nhìn được hình chiếu của Thiên Hà trên vòm trời, như một dải sáng trải ra trên bầu trời đêm, thường được gọi là dải Ngân Hà. – Trong vũ trụ có hàng trăm tỉ thiên hà, các thiên hà thường cách nhau khoảng mười lần kích thước của chúng ta. Các thiên hà có xu hướng hợp lại với nhau thành nhóm thiên hà gồm từ vài chục đến vài trăm nghìn thiên hà. – Các nhóm thiên hà lại tập hợp thành siêu nhóm thiên hà hay đại thiên hà.	– Dải ngân hà là gì ? – Nhóm thiên hà là gì ? Siêu nhóm thiên hà là gì ?
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức đã học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK. – Ôn lại kiến thức về hạt sơ cấp và hiệu ứng Đốp-ple.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1: Sao mới là sao có

A. khối lượng tăng đột ngột lên rất nhiều lần.

B. nhiệt độ giảm xuống nhiều lần.

C. thể tích giảm xuống nhiều lần.

D. độ sáng tăng đột ngột lên nhiều lần.

Câu 2: Sao biến quang là

A. sao có độ sáng thay đổi.

B. sao có độ sáng không đổi.

C. sao có khối lượng thay đổi.

D. sao có khối lượng không đổi.

Câu 3: Phát biểu nào trong các phát biểu sau đây *sai* khi nói về tinh vân ?

A. Tinh vân là đám bụi khổng lồ được rọi sáng bởi các ngôi sao gần đó.

B. Tinh vân là các đám khí bị ion hoá được phóng ra từ một ngôi sao mới.

C. Tinh vân là hệ thống khổng lồ các sao.

D. Tinh vân là các đám khí bị ion hoá được phóng ra từ một ngôi sao siêu mới.

Câu 4: Kết luận nào sau đây *sai* khi nói về lỗ đen.

A. Lỗ đen là một thiên thể được phát hiện nhờ quan sát qua kính thiên văn.

B. Lỗ đen có trường hấp dẫn rất lớn.

C. Thiên thể được gọi là lỗ đen không phát xạ ra bất kì một loại sóng điện từ nào.

D. Người ta phát hiện ra lỗ đen nhờ tia X phát ra khi lỗ đen hút một thiên thể gần đó.

Câu 5: Thiên hà được cấu tạo từ

A. hệ thống nhiều loại sao.

B. hệ thống nhiều loại hành tinh.

C. hệ thống nhiều tinh vân.

D. hệ thống gồm nhiều loại sao và tinh vân.

Câu 6: Thiên Hà của chúng ta

A. có dạng xoắn ốc.

B. có đường kính khoảng 100 nghìn năm ánh sáng.

C. có hệ Mặt Trời là trung tâm.

D. có khối lượng bằng khoảng 150 tỉ lần khối lượng Mặt Trời.

Câu 7: Dải ngân hà là

A. hình chiếu của Thiên Hà trên vòm trời được nhìn từ Trái Đất.

B. hình chiếu của Thiên Hà trên vòm trời được nhìn từ Mặt Trăng.

C. hình chiếu của Thiên Hà trên vòm trời được nhìn từ Mặt Trời.

D. hình chiếu của Thiên Hà trên vòm trời được nhìn từ sao Hoả.

BÀI 61

THUYẾT BIG BANG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu các sự kiện dẫn đến sự ra đời của thuyết Big Bang.

– Nêu được những nội dung chính của thuyết Big Bang.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

– Rèn luyện kĩ năng ôn luyện kiến thức cũ.

– Rèn luyện kĩ năng làm bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn phần thuyết Big Bang.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập cho HS.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về hạt sơ cấp và hiệu ứng Đốp – ple.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Thiên hà là gì ? Nhóm thiên hà là gì ? *Đặt vấn đề* : Vũ trụ từ đâu sinh ra, sinh ra từ bao giờ, tiến hoá ra sao ?... Các câu hỏi này đang dần dần được Thiên

HS nhận thức được vấn đề của bài học	văn học ngày nay trả lời. Trong vài chục năm gần đây, kết hợp với thành tựu của Vật lí học hạt sơ cấp, Vật lí thiên văn đã đạt được một bước tiến quan trọng trong việc nghiên cứu nguồn gốc và sự tiến hoá của vũ trụ. Đó là sự ra đời của thuyết Big Bang. Nội dung của thuyết Big Bang sẽ được chúng ta tìm hiểu trong bài học ngày hôm nay.
Hoạt động 2 **Tìm hiểu các thuyết về sự tiến hoá vũ trụ** HS tiếp thu, ghi nhớ	GV trình bày các thuyết về sự tiến hoá vũ trụ – Khi nghiên cứu nguồn gốc và sự tiến hoá của vũ trụ, đã có hai trường phái khác nhau. Một trường phái do nhà vật lí người anh Hoi-lơ khởi xướng, cho rằng vũ trụ ở trong trạng thái ổn định, vô thuỷ vô chung, không thay đổi từ quá khứ đến tương lai. Vật chất được tạo ra một cách liên tục. Trường phái khác lại cho rằng vũ trụ được tạo ra bởi một vụ nổ cực lớn, cực mạnh cách đây khoảng 14 tỉ năm, hiện nay đang tiếp tục dãn nở và loãng dần. Vụ nổ nguyên thuỷ này được đặt tên là Big Bang. Năm 1948, các công trình nghiên cứu lí thuyết của nhà vật lí người Mĩ gốc Nga Ga-mốp đã tiên đoán vết tích của bức xạ vũ trụ nguyên thuỷ, lúc đầu nóng ít nhất hàng triệu tỉ độ, ngày càng nguội dần vì vũ trụ dãn nở.

Hoạt động 3

Tìm hiểu các sự kiện thiên văn quan trọng

HS làm việc cá nhân

– Nhờ các quan sát thiên văn, người ta phát hiện ra số các thiên hà trong quá khứ nhiều hơn hiện nay.

– Năm 1929, nhà thiên văn học người Mĩ Hớp-bơn, dựa vào hiệu ứng Đốp-ple đã phát hiện thấy rằng, các thiên hà xa xăm rải rác khắp bầu trời đều chạy ra xa hệ Mặt Trời của chúng ta. Tốc độ chạy ra xa của thiên hà tỉ lệ với khoảng cách d giữa thiên hà và chúng ta theo định luật Hớp-bơn :

$$v = Hd$$

H gọi là hằng số Hợp-bơn có trị số

$H = 1{,}7.10^{-2}$ m/(s.năm ánh sáng).

1 năm ánh sáng = $9{,}46.10^{12}$ km.

– Năm 1965, hai nhà vật lí thiên văn người Mĩ, Pen-di-át và Uyn-xơn đã tình cờ phát hiện ra một bức xạ lạ khi họ đang thử máy thu tín hiệu trên bước sóng 3 cm. Sau đó, học đã khẳng định được rằng, bức xạ này được phát dồng đều tứ phía trong không trung và tương ứng với bức xạ phát ra từ vật có nhiệt độ 3K. Bức xạ này gọi là bức xạ nền vũ trụ.

GV yêu cầu HS đọc mục 2 SGK sau đó trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu các sự kiện thiên văn quan trọng

– Trình bày các sự kiện thiên văn quan trọng. Từ đó, cho biết trong hai thuyết về sự tiến hoá vũ trụ, thuyết nào đúng.

– Hai sự kiện quan trọng trên đã phủ nhận trường phái cho rằng vũ trụ ở trong trạng thái ổn định và đã minh chứng cho tính đúng đắn của thuyết Big Bang. – Một nguồn sáng phát ra một bức xạ đơn sắc bước sóng λ, chuyển động với tốc độ u đối với máy thu thì bước sóng bức xạ mà máy thu nhận được sẽ thay đổi một lượng $\Delta\lambda$, với $\frac{\Delta\lambda}{\lambda}=\frac{u}{c}$, với $u > 0$ nếu nguồn ra xa máy thu, và $u < 0$ nếu nguồn lại gần máy thu.	– Nội dung hiệu ứng Đốp-ple với ánh sáng.
Hoạt động 4 **Tìm hiểu thuyết Big Bang** HS làm việc cá nhân – Sau vụ nổ lớn $t_p = 10^{-43}s$ (thời điểm Plăng) kích thước vũ trụ là $10^{-35}m$, nhiệt độ là $10^{32}K$ và khối lượng riêng là $10^{91} kg/cm^3$ – Các nuclôn được tạo ra sau vụ nổ một giây. – Ba phút sau vụ nổ xuất hiện các hạt nhân nguyên tử đầu tiên. – Ba nghìn năm sau mới xuất hiện các nguyên tử đầu tiên. – Ba triệu năm sau mới xuất hiện các sao và thiên hà. – Tại thời điểm t = 14 tỉ năm, vũ trụ ở trạng thái hiện nay, với nhiệt độ trung bình T = 2,7K.	GV yêu cầu HS đọc mục 3 SGK sau đó trả lời các câu hỏi sau để tìm hiểu thuyết Big Bang. – Hãy tóm tắt nội dung thuyết Big Bang.

HS tiếp thu, ghi nhớ		GV bổ sung – Những sự kiện và những số liệu đã nêu ở trên đây chưa phải là hoàn toàn chính xác, còn có những chỗ sẽ phải bổ sung hoặc hiệu chỉnh. Tuy nhiên, về đại thể, quá trình trên đây được coi là đáng tin cậy. – Thuyết Big Bang chưa giải thích được hết các sự kiện quan trọng trong vũ trụ và đang được các nhà vật lí thiên văn phát triển và bổ sung.
Hoạt động 5 **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**		GV yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm trong phiếu học tập để củng cố kiến thức đã học. – HS về nhà làm các bài tập 1, 2 SGK.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1: Công thức biểu diễn tốc độ lùi ra xa của thiên hà là

A. $v = \frac{H}{d}$.

B. $v = Hd$.

C. $v = \frac{d}{H}$.

D. $v = H\sqrt{d}$.

Câu 2: Bức xạ nền vũ trụ có bước sóng

A. 3mm.

B. 3cm.

C. 3dm.

D. 3m.

Câu 3: Hai sự kiện thiên văn quan trọng là vũ trụ dãn nở và bức xạ nền vũ trụ đã minh chứng cho tính đúng đắn của thuyết nào trong các thuyết sau đây ?

A. Thuyết êlectron.

B. Thuyết điện li.

C. Thuyết Big Bang.

D. Thuyết động học phân tử chất khí.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây ***sai*** khi nói về thuyết Big Bang ?

A. Theo thuyết Big Bang, vũ trụ tạo ra bởi một vụ nổ lớn.

B. Hiện nay, vũ trụ đang nở ra và loãng dần.

C. Hiện nay, vũ trụ đang co lại.

D. Vụ nổ Big Bang cách đây 14 tỉ năm.

MỤC LỤC

	Trang
CHƯƠNG V. **DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**	3
Bài 26. Dòng điện xoay chiều. Mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần	3
Bài 27. Mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện, cuộn cảm	11
Bài 28. Mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Cộng hưởng điện	21
Bài 29. Công suất của dòng điện xoay chiều. Hệ số công suất	31
Bài 30. Máy phát điện xoay chiều	36
Bài 31. Động cơ không đồng bộ ba pha	45
Bài 32. Máy biến áp. Truyền tải điện	54
Bài 33. Bài tập về dòng điện xoay chiều	63
Bài 34. Thực hành : Khảo sát đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp	72
CHƯƠNG VI. **SÓNG ÁNH SÁNG**	76
Bài 35. Tán sắc ánh sáng	76
Bài 36. Nhiễu xạ ánh sáng. Giao thoa ánh sáng	82
Bài 37. Khoảng vân. Bước sóng và màu sắc ánh sáng	88
Bài 38. Bài tập về giao thoa ánh sáng	95
Bài 39. Máy quang phổ - Các loại quang phổ	101
Bài 40. Tia hồng ngoại – Tia tử ngoại	111
Bài 41. Tia X. Thuyết điện từ ánh sáng. Thang sóng điện từ	120
Bài 42. Thực hành : Xác định bước sóng ánh sáng	126

CHƯƠNG VII. **LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG** 130

Bài 43. Hiện tượng quang điện ngoài. Các định luật quang điện 130

Bài 44. Thuyết lượng tử ánh sáng. Lưỡng tính sóng – hạt của ánh sáng 138

Bài 45. Bài tập về hiện tượng quang điện 145

Bài 46. Hiện tượng quang điện trong. Quang điện trở và pin quang điện 151

Bài 47. Mẫu nguyên tử Bo và quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô 159

Bài 48. Hấp thụ và phản xạ lọc lựa ánh sáng. Màu sắc các vật 165

Bài 49. Sự phát quang. Sơ lược về laze 170

CHƯƠNG VIII. **SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP** 176

Bài 50. Thuyết tương đối hẹp 176

Bài 51. Hệ thức Anh – xtanh giữa khối lượng và năng lượng 182

CHƯƠNG IX. **HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ** 189

Bài 52. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử - độ hụt khối 189

Bài 53. Phóng xạ 196

Bài 54. Phản ứng hạt nhân 205

Bài 55. Bài tập về phóng xạ và phản ứng hạt nhân 213

Bài 56. Phản ứng phân hạch 220

Bài 57. Phản ứng nhiệt hạch 227

CHƯƠNG X. **TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ** 231

Bài 58. Các hạt sơ cấp 231

Bài 59. Mặt Trời. Hệ Mặt Trời 240

Bài 60. Sao. Thiên hà 248

Bài 61. Thuyết Big Bang 255

Mục lục 261

Thiết kế bài giảng

VẬT LÍ 12 – NÂNG CAO – TẬP HAI

TRẦN THUÝ HẰNG – HÀ DUYÊN TÙNG

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

Chịu trách nhiệm xuất bản :

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập :

PHẠM QUỐC TUẤN

Vẽ bìa :

TÀO THANH HUYỀN

Trình bày :

CHU MINH

Sửa bản in :

PHẠM QUỐC TUẤN

In 1000 cuốn, khổ 17 x 24 cm, tại Công ty Cổ phần in Khoa học công nghệ mới. Giấy phép xuất bản số : 68 – 2009/CXB/67 b TK – 06/HN.
In xong và nộp lưu chiểu năm 2009.

Sách liên kết với
Công ty cổ phần In và Phát hành sách Việt Nam

INPHAVI
Phát hành tại Công ty cổ phần In và Phát hành sách Việt Nam
Địa chỉ : 178 - Đông Các - Đống Đa - Hà Nội
ĐT: (04) 3 511 5921 - Fax: (04) 3 511 5921

Thiết kế BG Ly 12 12-NC
Nhóm 000112 NCC
2028 0 2 1
34.000 Đ

Giá: 34.000đ